

**VERGLEICHENDE MORPHOLOGISCHE
UNTERSUCHUNGEN AN EINZELKNOCHEN
IN ZENTRALEUROPA VORKOMMENDER
MITTELGROSSER ACCIPITRIDAE**

I. Schädel, Brustbein, Schultergürtel und Vorderextremität

Christiane Otto

1981

Aus dem Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung
und Geschichte der Tiermedizin der Universität München
Vorstand: Prof. Dr. J. BOESSNECK

VERGLEICHEND MORPHOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AN
EINZELKNOCHEN IN ZENTRALEUROPA VORKOMMENDER
MITTELGROSSER ACCIPITRIDAE

I. Schädel, Brustbein, Schultergürtel
und Vorderextremität

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

von

Christiane Otto

aus

Frankfurt/Main

München 1981

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. J. von Sandersleben

Referent: Prof. Dr. J. Boessneck

Korreferent: Prof. Dr. H.-G. Liebich

Tag der Promotion: 24. Juli 1981



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A. EINLEITUNG	1
B. ALLGEMEINER TEIL	
Literaturbesprechung	4
Material	5
Methodik	7
C. SPEZIELLER TEIL	
Cranium	9
Mandibula	35
Sternum	49
Coracoid	70
Scapula	88
Humerus	105
Radius	124
Ulna	136
Carpometacarpus	154
Größenverhältnisse und Geschlechtsdimorphismus	176
D. ZUSAMMENFASSUNG - SUMMARY	178
E. LITERATURVERZEICHNIS	180

Digitized by the Internet Archive
in 2026

A. Einleitung

Am Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Universität München wurde im Laufe der letzten Jahre die Untersuchung von Einzelknochen verwandter Vogelarten nach morphologischen Merkmalen in Angriff genommen, da oftmals bei Knochenfunden aus archäologischen Ausgrabungen Schwierigkeiten in der artspezifischen Zuordnung bestehen. Seit 1967 entstanden unter diesem Aspekt eine Reihe von Dissertationen, in denen in Mitteleuropa vorkommende Vogelfamilien untereinander verglichen werden: Schwäne und Gänse: A. BACHER (1967); Enten, Halbgänse und Säuger: E. WOELFLE (1967); mittelgroße Hühnervögel: K. ERBERS-DOBLER (1968); kleinere Hühnervögel: E. KRAFT (1972); Taubenarten: O.K.W. FICK (1974) und mittelgroße Eulen: G. LANGER (1980).

Diese Serie soll nun mit Untersuchungen an mittelgroßen in Zentraleuropa heimischen Accipitridae fortgesetzt werden, einer der Familien der Greifvögel, die verwirrenderweise auch Habichtartige (GLUTZ V. BLOTZHEIM 1971) oder Greife (HEINZEL, FITTER u. PARSLOW 1972, S. 70) genannt werden.

Aufgrund der Kriterien Größe und Verbreitung werden folgende Arten besprochen:

Rot- und Schwarzmilan (*Milvus milvus* und *Milvus migrans*), Hühnerhabicht (*Accipiter gentilis*), Mäusebussard und Raufußbussard (*Buteo buteo* und *Buteo lagopus*), Wespenbussard (*Pernis apivorus*), Zwergadler (*Hieraaetus pennatus*) sowie Rohr-, Korn- und Wiesenweihe (*Circus aeruginosus*, *C. cyaneus* und *C. pygargus*).

Der Zwergadler wurde mit einbezogen, da er seiner Größe nach ebenfalls zu den mittelgroßen Vögeln gehört und als Sommergast vereinzelt auch in Mitteleuropa vorkommt (GLUTZ V. BLOTZHEIM 1971, S. 698). Adler- und Geierarten, die man in unseren Breiten finden kann, zum Beispiel der Fischadler, erreichen größeren Wuchs. Die Sperber, zur Gattung *Accipiter* gehörig, bleiben kleiner, und die Steppenweihe, die

der Größe nach mit der Wiesenweihe- und der Kornweihe verwechselt werden könnte, lebt nicht in Zentraleuropa, ebenso nicht der Adlerbussard aus der Gattung Buteo.

Wie oben erwähnt, gehören die in dieser Arbeit behandelten Vögel in die Familie der Accipitridae. Zusammen mit den Cathartidae (Neuweltgeiern), den Falconidae (Falkenartige oder Falken) und nach GRZIMEK's Tierleben (1980, Vögel 1, S. 488ff.) auch der Familie der Sagittariidae (Sekretäre) bilden sie die Ordnung der Falconiformes (Greifvögel), die zur Unterklasse der Neornithes (Neuvögel) und schließlich der Klasse Aves (Vögel) gehört.

In der vorliegenden Arbeit wird versucht, folgende Knochen durch morphologische und metrische Untersuchungen zu charakterisieren: Cranium, Mandibula, Sternum, Coracoid und Scapula, Humerus, Radius und Ulna sowie Carpometacarpus.

An der Furcula konnten keine arttypischen Merkmale festgestellt werden. Die Verhältnisse an Becken und Hinterextremität werden in einer eigenen Arbeit von P. SCHMIDT-BURGER untersucht und beschrieben.

Meine Vorgänger wiesen bereits auf die Notwendigkeit und Problematik der Materialbeschaffung hin. Wie für sie ergaben sich auch für mich zum Vergleichen der Form und zur Vermessung einer größeren Materialmenge Besuche mehrerer Museen und Institute.

Die umfangreiche Vogelskelett-Sammlung des Institutes für Palaeoanatomie ermöglichte mir eine grundlegende Ausarbeitung des Themas. Die Besuche anderer Museen halfen mir dann, die gefundenen Ergebnisse zu bestätigen und zu erweitern.

Deshalb möchte ich an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. J. Boessneck nicht nur für die Überlassung des Themas und die Betreuung danken, sondern auch für die Bemühungen Vergleichsmaterial zu beschaffen. Er erhielt dankenswerte Unterstützung durch die freundliche Initiative von Frau Prof. Dr. Gylstorff und Frau Dr. Gerlach aus dem Lehrstuhl für Krankheiten des

Hausgeflügels, der Zier- und Zoovögel und Herrn Tierarzt Gauckler aus dem Nürnberger Tiergarten. Durch ihre Materialsendungen helfen sie die osteologische Sammlung des Institutes für Palaeoanatomie zu vergrößern.

Für die freundliche Aufnahme möchte ich hier Herrn Dr. Schäfer in Basel, Herrn Buob in Stuttgart, Herrn Prof. Dr. Nobis und Herrn Dr. Rheinwald in Bonn, Herrn Dr. Reichstein in Kiel und Frau Dr. Hatting in Kopenhagen danken, sowie Herrn Dr. Reichholf und Herrn Rampelt in der Zoologischen Staatssammlung in München. Besonderen Dank schulde ich Herrn Dr. Rosenlund in Kopenhagen, der mich mit ständiger Hilfsbereitschaft betreute.

Ohne die sorgfältige Arbeit von Frau Kleinschwärzer und die Initiative von Herrn Sappel hätte die recht große Menge des Materials hier in München nicht zur Verfügung gestanden.

Ihnen danke ich ebenso wie Herrn Zluwa, der mir beim "künstlerischen" Teil meiner Arbeit beratend zur Seite stand. Frau Prof. Dr. A. von den Driesch möchte ich für ihre Unterstützung bei der Auswahl für mich bedeutender Veröffentlichungen danken. Und schließlich gilt Frau Dr. G. Amberger für ihre ständige Bereitschaft zur Unterstützung mein herzlichster Dank.

B. Allgemeiner Teil

Literaturbesprechung

Anregung und nomenklatorische Grundlage gaben mir die bereits vorliegenden Arbeiten zur vergleichenden Vogelosteologie aus dem Institut für Palaeoanatomie. Ergänzend halfen mir die Veröffentlichungen von BALLMANN (1966 und 1969) LAMBRECHT (1933), LEBEDINSKY (1918), das anatomische Lehrbuch von NICKEL, SCHUMMER, SEIFERLE (1973) und "Die osteoarchäologischen Übungen am Vogelskelett" von Prof. Dr. J. BOESSNECK in den Sommersemestern 1979 und 1980.

Hinweise zu Einzelknochen erhielt ich durch die Werke BALLMANN's (1973) zum Coracoid, LAMBRECHT's (1914) zum Os metacarpī und von LEBEDINSKY (1920) zur Mandibula. Auf vogelartspezifische Merkmale verwiesen EYTON (1876), SUSCHKIN (1900), PYCRAFT (1902) und MÜLLER (1964).

Als Ausgangsbasis für ihre Veröffentlichungen bedienten sich viele Autoren der Standardwerke von FÜRBRINGER (1888) und MILNE-EDWARDS (1867-1871).

Bei der Auswahl der Meßstrecken orientierte ich mich an VON DEN DRIESCH (1976) und den bereits veröffentlichten Arbeiten über die Untersuchungen an Vogelskeletten.

Zur Aufklärung der zoologischen Fragen halfen die Werke von BREHM (1879), PETERSON, MOUNTFORT, HOLLOM (1965) und WÜST (1970) sowie GLUTZ VON BLOTZHEIM, BAUER, BEZZEL (1971), GRZIMEK (1980) und HEINZEL, FITTER und PARSLOW (1980).

LINDER (1964) vermittelte mir die Grundlagen für die statistischen Berechnungen.

M a t e r i a l

Vogelkörper werden schon seit langer Zeit gesammelt, allerdings vorwiegend mit der Absicht ihr Federkleid zu erhalten. So wandern die Bälge zu wissenschaftlichen Untersuchungen in die Vergleichssammlungen der naturhistorischen Museen und zoologischen Institute, und manch seltener Vogel ziert als ausgestopfte Trophäe das Wohnzimmer des Jägers. Das Interesse an osteologischen Sammlungen war und blieb im Vergleich dazu gering.

Der Rückgang des Artenreichtums in der heutigen Zeit erschwert die Materialbeschaffung zusätzlich, so daß neue Skelette und Einzelknochen entweder zu Arten gehören, die es noch oder wieder relativ häufig gibt, wie zum Beispiel den Mäusebussard, oder von zufälligen Funden eines Jägers stammen, von "Unfall-
opfern" der Autobahnen und Schnellstraßen oder auch von einem verendeten Tier aus dem Zoo. An den Knochen der Zootiere finden sich jedoch häufig pathologische Veränderungen, und da die Tiere in der Gefangenschaft oft nicht mehr die volle Größe erreichen, eignen sich ihre Knochen nur mehr bedingt zur Auswertung.

Die von mir untersuchten Skelette und Einzelknochen sind zum größten Teil im Besitz der osteologischen Sammlung des Instituts für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin in München und dem Archiv des Zoologische Museum in Kopenhagen. Weiteres Material stellten mir nachfolgende Sammlungen freundlicherweise zur Verfügung: die Zoologische Staatssammlung in München, das Naturhistorische Museum in Basel, das Museum für Naturkunde in Stuttgart, das Museum Alexander König in Bonn und das Institut für Haustierkunde in Kiel.

Die nachstehende Tabelle gibt die Anzahl der Knochen jeder Tierart an, die meiner Untersuchung zu Grunde liegen. Es fällt dabei auf, daß trotz Zuhilfenahme fremder Sammlungen

einige Arten, vor allem mit den nicht zum Kern gehörenden Knochen, nur gering vertreten sind, besonders der Zwergadler und leider auch der Schwarzmilan.

Bei den Habichten habe ich mich der Themastellung wegen auf die mitteleuropäischen Tiere konzentriert. Um aber den zum Teil enormen Größenunterschied zu den nordischen Vertretern dieser Art anzudeuten (BOESSNECK u. VON DEN DRIESCH 1979, S. 276), wurden einige nordische Habichte vermessen und ihre Maße in die Tabellen mit aufgenommen.

Tabelle : 1 Anzahl der Einzelknochen

	Cranium			Mandibula			Sternum			Coracoid			Scapula			Humerus			Radius			Ulna			CMC		
	♂	♀	?	♂	♀	?	♂	♀	?	♂	♀	?	♂	♀	?	♂	♀	?	♂	♀	?	♂	♀	?	♂	♀	?
Milvus milvus	2	0	5	2	1	5	13	8	8	15	9	10	14	9	7	6	7	6	2	1	5	2	1	6	2	0	5
Milvus migrans	2	1	1	1	0	1	5	5	1	5	5	2	4	5	2	2	4	2	2	4	1	2	4	1	2	4	1
Accipiter gent.	11	12	2	11	11	1	25	30	2	21	30	2	24	29	2	19	18	1	14	12	1	15	10	1	15	11	1
Buteo buteo	22	24	20	19	22	19	14	26	26	26	28	27	28	26	29	23	25	25	19	24	21	19	23	21	19	22	21
Buteo lagopus	4	4	3	4	3	3	21	27	7	22	26	6	20	25	5	13	24	4	3	4	3	3	4	2	3	4	2
Pernis api.	5	7	13	3	5	12	22	30	11	23	29	13	23	27	15	21	21	14	8	5	13	8	5	13	8	5	13
Hieraaetus pen.	1	1	1	0	1	2	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
Circus aerug.	4	4	8	4	2	7	28	29	11	30	31	12	30	29	11	21	24	11	6	8	10	6	8	10	5	8	9
Circus cyaneus	10	14	6	10	5	7	40	36	7	39	36	10	40	36	9	37	40	7	10	18	6	10	18	5	10	18	7
Circus pygargus	3	3	9	3	3	6	13	15	8	13	15	12	13	15	12	8	13	11	2	3	8	2	3	8	2	3	9

M e t h o d i k

Die Untersuchung des Materials erforderte folgendes methodische Vorgehen:

1. Festlegen der anatomischen Nomenklatur
2. Beschreibung und Vergleich der morphologischen Merkmale
3. Zeichnerische Darstellung der Kriterien
4. Auswahl der Meßstrecken
5. Vermessen der Knochen
6. Zusammenfassung der gemessenen Werte
7. Erstellen von Diagrammen

Grundvoraussetzung, quasi Handwerkszeug, zur Beschreibung der Knochenform ist eine eindeutige und unmißverständliche Nomenklatur; deshalb werden zu Beginn eines jeden Kapitels die anatomischen Bezeichnungen festgelegt.

Die in dieser Arbeit angewendeten Begriffe veranschaulicht eine Skizze des jeweiligen Knochens.

Die morphologischen Beurteilungen erfolgen je nach Gegebenheiten vergleichend oder als Beschreibung eines nur für eine Art und Gattung speziellen Merkmals. Auf eine Beurteilung von Knochenvorsprüngen oder Teilen, die leicht abbrechen (z.B. das Palatinum des Schädels) wird verzichtet. Nur wenn ein Knochen sonst keine Charakteristika aufweist, werden schwierig anzusprechende Merkmale beschrieben. Unerwähnt bleiben sie, wenn eine Bestimmung anhand der übrigen Kriterien möglich ist (z.B. das Foramen pneumaticum des Coracoid).

Eine Zusammenfassung der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale für die einzelnen Gattungen schließt jeden Abschnitt ab. Die Reihenfolge richtet sich dabei nach der Bestimmbarkeit der Knochen.

Zeichnungen sollen die zuvor beschriebenen Charakteristika verdeutlichen.

Zur Ermittlung der metrischen Daten werden die Knochen mit der Schublehre auf 1/10 mm genau vermessen.

Die Darstellung der Meßstrecken steht jeweils vor den zugehörigen Tabellen.

Folgende statistische Angaben werden aus den gemessenen Werten erstellt:

n = Anzahl

Min = Minimum

Max = Maximum

$\bar{x}$ = Mittelwert

S = Streuung

S² = Varianz

S% = Variationskoeffizient = $\frac{100 \times S}{\bar{x}}$

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right)}$$

Als technisches Hilfsmittel diente mir eine elektronische Rechenmaschine, die entsprechend programmiert werden konnte (DIEHL-Algotronic, Programm 40 103).

Die Besprechung der Knochen erfolgt jeweils in einem eigenen Kapitel, das sich wie folgt gliedert:

- a) Beschreibung der Gestalt
- b) Nomenklatur
- c) Zeichnungen
- d) Meßstrecken
- e) Tabellen
- f) Diagramme

Anschließend an die Besprechung der Einzelknochen folgt ein Gesamtüberblick zu den Größenverhältnissen und zum Geschlechtsdimorphismus.

C. S p e z i e l l e r T e i l

C r a n i u m

Bei der Aufsicht auf die Frontalfläche der Schädel fällt die Verschiedenheit der Orbitalränder im Stirnbereich sofort ins Auge. Glatt und ohne Kerbe oder Zacke sind sie beim Cranium von *Pernis apivorus*, *Buteo* und auch *Hieraaetus pennatus*. An der schmalen Stirnplatte kennt man den Wespenbussard aus dieser Gruppe heraus (Abb. 2d;2e). Den Milanschädel erkennt man an den beidseits auf gleicher Höhe liegenden, unterschiedlich stark herausgeschnittenen Kerben, die aboral mit einer meist sichtbaren oder aber fühlbaren Zacke in den Orbitalrand münden (Abb. 2a;2b).

Wie zu einer "Taille" verschmälert sich das Stirnstück bei *Accipiter gentilis* (Abb. 2c). Die Weihenschädel variieren in der Begrenzungskante ihrer Augenhöhle. Mal nimmt das Mittelstück bei Korn- und Wiesenweihe die Form einer "Wespentaille" an oder man findet, ähnlich den Milanen, wenig tiefe Einschnitte, die occipital über eine Zacke wieder in den Orbitalrand einlaufen (Abb. 2g;2h). Bei der Rohrweihe herrscht das Bild der undeutlichen Kerben vor, die jedoch nicht immer beidseits auf gleicher Höhe enden (Abb. 2f).

Der Oberschnabel des Wespenbussards fällt im Vergleich mit den restlichen Crania durch seine Feinheit auf.

Der relativ lange Schnabel der beiden Milane und der Rohrweihe bewirkt bei diesen Arten eine Verschiebung im Verhältnis der Strecken LP zu LI (Tab. 3). Bei *Milvus milvus* erscheint nicht nur der Schnabel gestreckter, sondern vielmehr der Schädel als Ganzes, so daß sich sein schmales und langes Cranium gut von dem relativ kurzen und gedrungenen Kopfskelett des Schwarzmilans unterscheiden läßt (Diagramm 2).

Die Form des Hinterkopfes gibt weitere Möglichkeiten zur

Bestimmung. Quadratisch wirkt die Ansicht des Schädels vom Wespenbussard (Abb. 3b). An ein liegendes Rechteck erinnern das Cranium von *Milvus milvus* (Abb. 3a) und die Schädel der Gattungen *Buteo* und *Circus*, deren stärker gebogene obere Kante auffällt (Abb. 3c;3d). Die Kopfskelette von *Accipiter gentilis* und *Milvus migrans* zeigen von occipital betrachtet zwar auch eine rechteckige Form, aber sie sind oft höher und nähern sich einem Quadrat. Diese unterschiedliche Gestaltung des Hinterkopfes wirkt sich auf die Maße der Breite (GB) und Höhe (GH) und ihre Relation zueinander aus (Diagramm 3).

Die Processus paraoccipitales stellen für *Pernis apivorus* und die Gattung *Circus* ein wichtiges Bestimmungskriterium dar. Beim Wespenbussard sind sie nur angedeutet, wie es auch PYCRAFT (1902, S. 281) beschreibt, und geben dem Hinterkopf dadurch seinen kugeligen Charakter (Abb. 4b). Die Weihen haben die Fortsätze zu einer im Vergleich mit den restlichen Vogelarten wenig gebogenen Knochenplatte ausgebildet, die in ihrer Lage zum Schädel an "Ohrmuscheln" erinnern. Bei der Rohrweihe (Abb. 4f, 14) ragen sie weniger weit lateral als bei Korn- und Wiesenweihe. Hier reichen sie bis an die *Processus postorbitales* heran oder sogar über sie hinaus (Abb. 4e,14 und 4c,14).

SUSCHKIN (1900, S. 225) erwähnt diese *Processus paraoccipitales* ebenfalls als Charakteristikum der Gattung *Circus*. Er nennt sie "Occipitalflügel".

Zwei weitere *Processus* sind von großer Aussagekraft: der *Processus postorbitalis* und der *Processus lacrimalis*. Die Schädel von *Buteo buteo*, *Buteo lagopus* und *Hieraaetus pennatus* können an den zur knöchernen Begrenzung der Orbita gehörenden Processus postorbitales von den übrigen Arten unterschieden werden. Alle drei besitzen einen breiten Fortsatz, der sich zu seinem freien Ende nur wenig verjüngt (Abb. 5b, 12). Seine Richtung ermöglicht die Abgrenzung von *Hieraaetus pennatus*: Während bei beiden *Buteo* Arten der Fortsatz schräg nach vorwärts-abwärts zeigt, ist der des Zwergadlers senkrecht nach unten oder nur wenig nach außen und unten gerichtet.

Am schmalen Processus lacrimalis, der spitz oder abgeschrägt endet, erkennt man sofort den Wespenbussard (Abb. 5d, 11). Auch der Zwergadler läßt sich durch die Gestalt dieses Processus von den anderen Arten absondern, denn im Gegensatz zu einem zwar in mehreren Variationen auftretenden, aber immer relativ breiten Fortsatz (Abb. 5b, 11) läuft er bei *Hieraaetus pennatus* zu einem spitzen Dreieck zusammen, das auf dem dorsalen Schenkel eine kleine Zacke trägt (Abb. 5c).

Zusammenfassung:

Pernis apivorus:

glatter Orbitalrand und schmale Stirn,
zierliche Gesamtform mit feinem Oberschnabel,
Hinterkopf quadratische Nuchalansicht,
Processus paraoccipitalis nur schwach entwickelt,
Processus lacrimalis mit spitzem oder abgeschrägtem Ende.

Milvus: Kerben im Orbitalrand,

Milvus milvus:

Mittelwert ($\bar{x}$) von LP:LI= 1.27,
Hinterkopf rechteckige Nuchalansicht,
Gesamtform des Schädels langgestreckt und schmal.

Milvus migrans:

Mittelwert ($\bar{x}$) von LP:LI= 1.33,
Nuchalansicht des Hinterkopfes nähert sich einem Quadrat,
Schädel relativ kurz und gedrungen.

Accipiter gentilis:

"Taille" im Stirnteil und glatte Orbitalränder,
Hinterkopf annähernd quadratische Nuchalansicht,
Gesamtform: Cranium und Oberschnabel sehr kräftig.

Buteo:

glatte Orbitalränder und breite Stirn,
Nuchalansicht des Hinterkopfes rechteckig mit

Buteo (Forts.):

gerader Oberkante,
breiter Processus postorbitalis schräg nach vor-
wärts-abwärts zeigend.

Hieraaetus pennatus:

glatte Orbitalränder und breite Stirn,
breiter Processus postorbitalis, senkrecht nach
unten oder wenig nach außen und untenweisend,
Processus lacrimalis als dreieckiger Fortsatz
mit breiter Basis und zusätzlich einer Zacke auf
dem dorsalen Schenkel.

Circus: Nuchalansicht des Hinterkopfes rechteckig mit ge-
bogener oberer Kante,

C. aeruginosus:

flache Kerben im Orbitalrand, manchmal unsymmetrisch
weit nach caudal reichend,
Mittelwert ($\bar{x}$) von LP:LI = 1.35,
Processus paraoccipitales erreichen Processus post-
orbitales nicht.

C. cyaneus und C. pygargus:

"Wespentaillen"-Stirn oder symmetrisch angelegte
Kerben im Orbitalrand,
Processus paraoccipitales ragen bis an die Pro-
cessus postorbitales heran oder noch über sie hinaus.

Nomenklatur:

1. Apex praemaxillaris
2. Incisivum
3. Processus maxillaris des Incisivum
4. Processus frontalis des Incisivum
5. Maxillare
6. Processus zygomaticus des Maxillare
7. Processus palatinus des Maxillare
8. Frontale
9. Pars nasalis des Frontale
10. Pars frontalis des Frontale
11. Processus lacrimalis
12. Processus postorbitalis
13. Basitemporale s. Basisphenoid
14. Processus paraoccipitalis
15. Condylus occipitalis
16. Foramen occipitale magnum
17. Protuberantia occipitalis
18. Fossa squamosa
19. Orbita
20. Apertura nasi externa

Abb. 1 Cranium

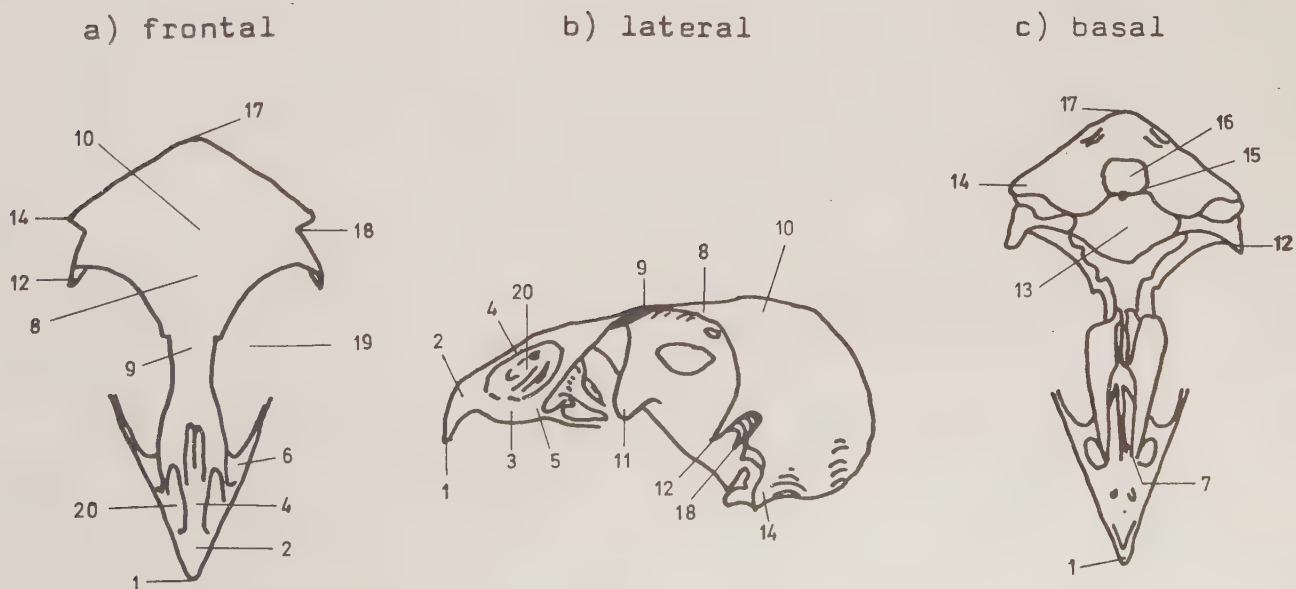




Abb. 2a
Milvus milvus



Abb. 2b
Milvus migrans

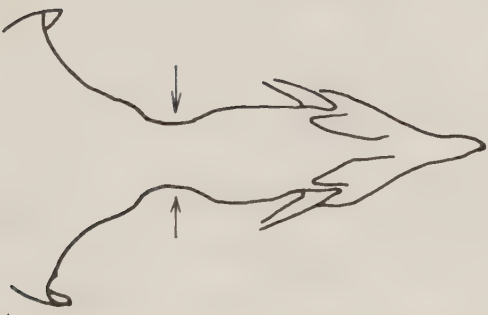


Abb. 2c
Accipiter gentilis

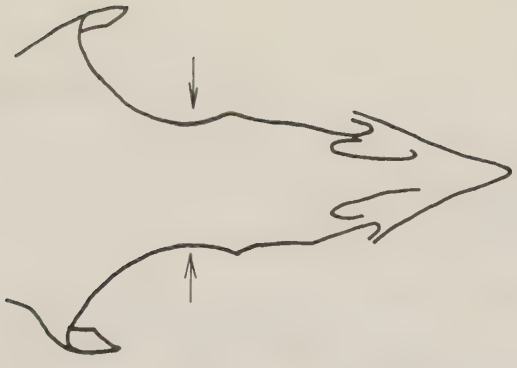


Abb. 2d
Buteo buteo

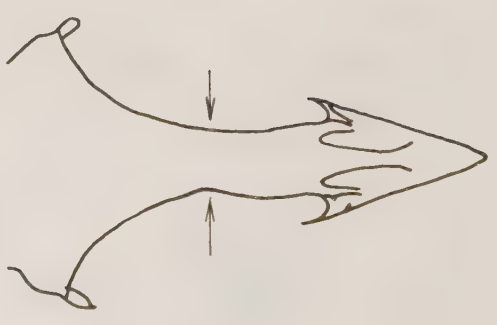


Abb. 2e
Pernis apivorus

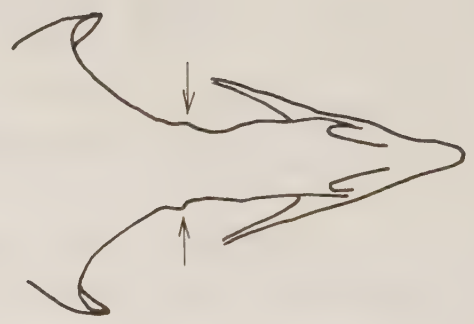


Abb. 2f
Circus aeruginosus

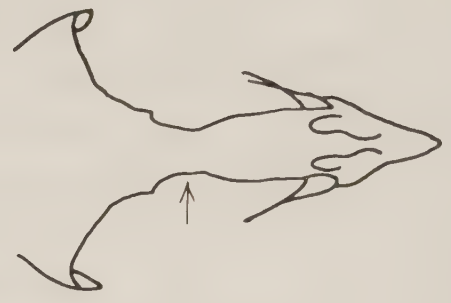


Abb. 2g
Circus cyaneus

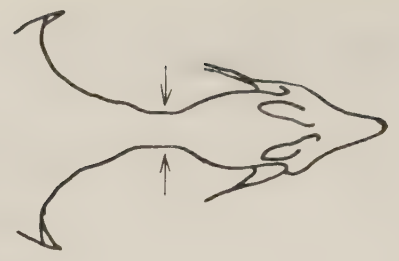


Abb. 2h
Circus pygargus

Abb. 3 Cranium -Occipitalansicht-

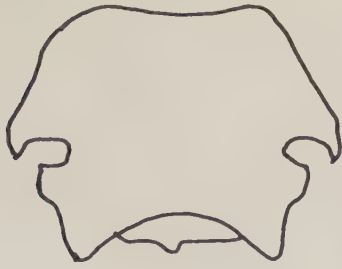


Abb. 3a *Milvus milvus*

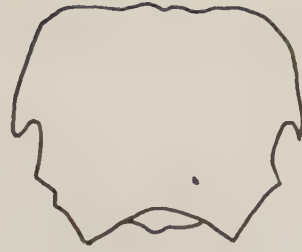


Abb. 3b *Pernis apivorus*



Abb. 3c *Circus aeruginosus*

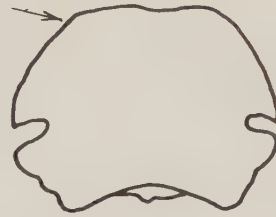


Abb. 3d *Circus cyaneus*

Abb. 4 Cranium -Frontal-Teilansicht-



Abb. 4a *Milvus migrans*



Abb. 4b *Pernis apivorus*



Abb. 4c *Circus cyaneus*



Abb. 4d *Accipiter gentilis*



Abb. 4e *Circus pygargus*



Abb. 4f *Circus aeruginosus*

Abb. 5 Cranium -Lateralansicht-

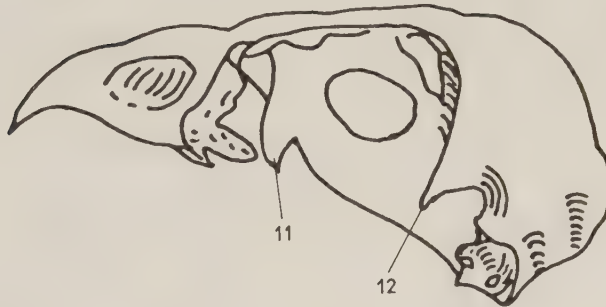


Abb. 5a
Accipiter gentilis



Abb. 5b
Buteo buteo

Abb. 5c
Proc. lacrimalis von Hieraaetus pennatus:

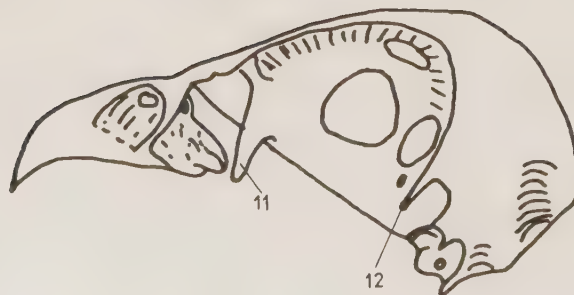


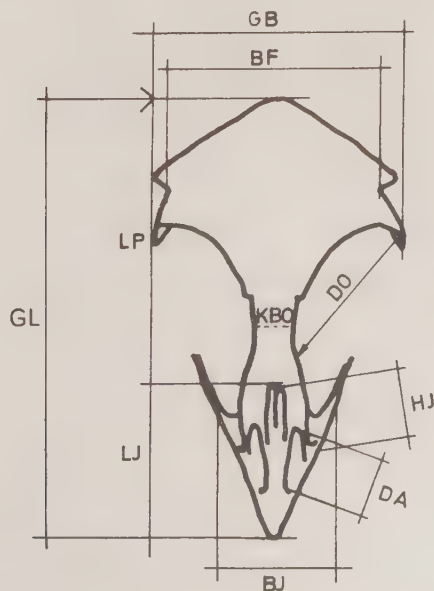
Abb. 5d
Pernis apivorus

Meßstrecken:

- GL : Größte Länge
LP : Länge median
- Strecke von der Protuberantia occipitalis zu den Endspitzen der Procc. frontales des Incisivum
LI : Länge des Incisivum
- Strecke von der Apex praemaxillaris zu den Endspitzen der Procc. frontales des Incisivum
LB : Länge basal
- Strecke vom Condylus occipitalis zur nasalen Spitze des Basisphenoids
CBL : Condylbasale Länge
- Strecke vom Condylus occip. zur Apex praemaxillaris
GH : Größte Höhe
- Abstand zwischen Basisphenoid und Pars frontalis des Frontale
BF : Breite zwischen den Fossae squamosae
GB : Breite zwischen den Procc. postorbitales
(meist größte Breites des Schädels; vgl. Tabelle 2)
KBO : Kleinste Breite der Pars nasalis des Frontale
BI : Größte Breite des Incisivum
- Strecke zwischen den Procc. maxillares des Incisivum
HI : Größte Höhe des Incisivum
- Strecke vom Proc. maxillaris zu den Endspitzen des Proc. frontalis des Incisivum
DO : Größter Durchmesser der Orbita
DA : Größter Durchmesser der Apertura nasi externa

Abb. 6 Cranium

a) frontal



b) basal

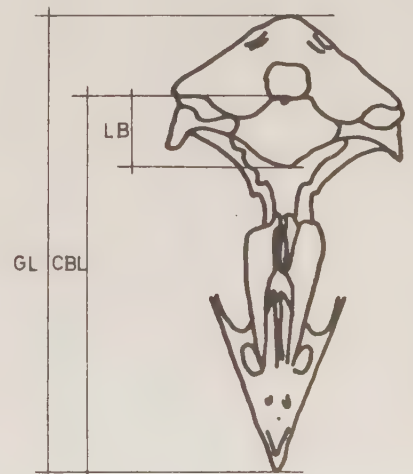


Tabelle : 2

C r a n i u m

Milvus milvus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	2	80.2	81.3	80.75	-	-	-
LP	3	48.0	49.6	48.75	0.81	0.90	1.85
LI	2	36.3	39.1	37.70	-	-	-
LB	3	11.4	12.0	11.63	0.11	0.33	2.84
CBL	2	68.4	69.8	68.75	-	-	-
GH	3	28.1	30.3	29.53	1.54	1.24	4.20
BF	3	32.7	33.4	33.00	0.13	0.36	1.09
GB	3	42.1	45.5	44.33	3.76	1.94	4.38
KBO	3	11.0	12.1	11.67	0.35	0.59	5.06
BI	3	13.8	17.5	15.40	3.61	1.90	12.34
HI	3	17.6	19.8	18.57	1.28	1.13	6.09
DO	3	28.1	29.6	28.97	0.61	0.78	2.69
DA	3	11.6	12.1	11.90	0.07	0.26	2.18
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	5	78.5	84.1	81.28	4.08	2.02	2.49
LP	6	47.6	50.4	49.07	0.88	0.94	1.92
LI	5	37.0	40.7	38.86	2.82	1.68	4.32
LB	6	11.4	12.3	11.93	0.11	0.33	2.77
CBL	5	66.1	72.7	69.56	5.76	2.40	3.45
GH	6	28.7	30.3	29.63	0.37	0.61	2.06
BF	6	32.0	33.4	32.73	0.25	0.50	1.53
GB	6	43.4	45.6	44.95	0.67	0.82	1.82
KBO	5	11.0	13.2	12.00	0.72	0.85	7.08
BI	5	15.7	16.6	16.12	0.20	0.45	2.79
HI	4	16.9	20.0	17.90	2.02	1.42	7.93
DO	6	27.9	29.4	28.77	0.27	0.52	1.81
DA	6	11.6	13.0	12.52	0.45	0.67	5.35

Tabelle : 2

C r a n i u m

Milvus migrans

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	♀	?
GL	2	70.7	72.5	71.60	76.3	73.3
LP	2	44.4	45.4	44.90	-	44.3
LI	2	32.8	33.5	33.15	-	34.0
LB	2	10.4	11.1	10.75	12.1	11.2
CBL	2	60.7	60.8	60.75	64.7	62.2
GH	2	27.7	30.5	29.10	29.2	28.2
BF	2	31.0	31.1	31.05	31.9	29.1
GB	2	39.6	40.3	39.95	41.3	38.9
KBO	2	10.9	14.3	12.45	13.3	10.3
BI	1	13.8	-	-	-	14.0
HI	1	17.5	-	-	-	-
DO	2	24.6	24.8	24.70	24.9	25.5
DA	2	10.5	11.4	10.95	-	11.0

Accipiter gentilis

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	9	69.0	71.9	70.72	0.94	0.97	1.37
LP	9	45.8	49.5	47.52	0.96	0.98	2.06
LI	11	29.2	30.5	29.74	0.24	0.49	1.65
LB	10	10.9	11.8	11.28	0.08	0.28	2.48
CBL	10	57.3	69.5	60.46	12.46	3.53	5.84
GH	11	28.8	30.6	29.86	0.44	0.66	2.21
BF	10	31.0	32.9	31.92	0.44	0.66	2.07
GB	9	40.2	42.2	41.03	0.36	0.60	1.46
KBO	11	9.4	11.7	10.63	0.62	0.79	7.43
BI	11	13.4	15.4	14.65	0.28	0.53	3.62
HI	11	16.6	18.8	17.65	0.49	0.70	3.97
DO	10	26.6	28.2	27.18	0.26	0.51	1.88
DA	11	9.7	10.5	10.34	0.13	0.36	3.48

Tabelle : 2

C r a n i u m

Accipiter gentilis

φ	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	10	73.5	79.0	77.36	2.53	1.59	2.06
LP	11	48.5	51.3	50.13	0.86	0.93	1.86
LI	11	32.7	35.0	34.17	0.67	0.82	2.40
LB	11	11.7	13.3	12.30	0.24	0.49	3.98
CBL	10	61.4	66.8	65.36	2.50	1.58	2.42
GH	10	29.9	32.6	31.12	0.64	0.80	2.57
BF	11	32.9	35.1	33.78	0.59	0.77	2.28
GB	11	41.6	45.0	43.35	1.51	1.23	2.84
KBO	11	10.4	13.9	12.13	0.94	0.97	8.00
BI	11	15.0	17.4	16.75	0.48	0.69	4.12
HI	12	18.5	22.2	20.11	1.06	1.03	5.12
DO	12	24.7	28.5	27.07	1.56	1.25	4.62
DA	12	11.0	12.7	11.53	0.22	0.47	4.08

?	n	Min	Max	$\bar{x}$
GL	1	71.0	-	-
LP	2	45.2	48.9	47.05
LI	1	29.6	-	-
LB	1	10.9	-	-
CBL	1	61.4	-	-
GH	2	29.3	29.5	29.40
BF	2	31.4	32.3	31.85
GB	2	40.3	41.6	40.95
KBO	2	9.7	10.0	9.85
BI	2	13.9	14.2	14.05
HI	2	18.3	19.3	18.80
DO	2	27.6	28.0	27.80
DA	2	10.9	10.9	10.90

Tabelle : 2

C r a n i u m

Accipiter gentilis - Skandinavien

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	♀
GL	2	72.0	72.2	72.10	78.1
LP	2	48.1	49.1	48.60	51.9
LI	2	29.2	31.5	30.35	34.9
LB	2	11.3	11.4	11.35	13.0
CBL	2	59.3	60.2	59.75	65.1
GH	2	30.0	30.0	30.00	31.2
BF	2	30.9	32.9	31.90	34.9
GB	1	40.1	-	-	44.7
KBO	2	10.5	11.0	10.75	13.2
BI	2	13.4	14.2	13.80	17.6
HI	2	18.0	18.3	18.15	21.9
DO	2	26.4	27.1	26.75	28.5
DA	2	10.3	10.8	10.55	11.9

Buteo buteo

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	21	73.6	80.6	76.52	3.17	1.78	2.33
LP	22	48.0	52.2	50.32	1.40	1.18	2.34
LI	21	30.0	34.1	31.85	1.29	1.14	3.58
LB	22	10.4	12.7	11.57	0.27	0.52	4.49
CBL	21	62.0	69.6	64.93	3.11	1.76	2.71
GH	22	27.8	30.6	29.65	0.51	0.71	2.39
BF	22	31.6	34.9	33.04	0.58	0.76	2.30
GB	22	42.9	46.4	44.76	1.30	1.14	2.55
KBO	22	12.2	17.3	14.82	1.48	1.22	8.23
BI	21	13.6	16.3	14.81	0.55	0.74	5.00
HI	17	14.2	18.5	16.60	1.76	1.33	8.01
DO	22	28.0	30.3	29.03	0.48	0.69	2.38
DA	22	10.0	11.9	10.94	0.15	0.39	3.56

Tabelle : 2

C r a n i u m

Buteo buteo

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	24	73.5	81.0	78.00	3.45	1.86	2.38
LP	24	48.1	53.4	50.78	1.54	1.24	2.44
LI	24	30.1	39.3	33.05	3.72	1.93	5.84
LB	23	10.9	12.5	11.61	0.28	0.53	4.57
CBL	23	62.3	69.5	66.32	2.88	1.70	2.56
GH	23	27.9	31.1	29.71	0.55	0.74	2.49
BF	24	30.5	34.6	32.85	1.03	1.01	3.07
GB	23	43.2	47.7	44.97	1.18	1.09	2.42
KBO	24	13.0	16.9	14.84	1.14	1.07	7.21
BI	22	13.8	16.6	14.99	0.41	0.64	4.27
HI	21	15.2	19.7	17.54	1.81	1.35	7.70
DO	21	26.8	30.8	29.16	1.06	1.03	3.53
DA	24	10.4	12.0	11.10	0.12	0.35	3.15

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	18	70.7	80.8	76.35	8.74	2.96	3.88
LP	18	49.1	52.6	50.72	1.92	1.39	2.74
LI	20	28.8	35.3	32.16	2.88	1.70	5.29
LB	18	10.1	12.6	11.57	0.53	0.73	6.31
CBL	18	59.7	69.8	64.84	7.76	2.79	4.30
GH	17	28.0	32.5	30.00	1.00	1.00	3.33
BF	20	31.3	34.5	33.02	0.89	0.94	2.85
GB	20	42.9	47.3	44.94	1.36	1.17	2.60
KBO	20	13.5	17.5	14.54	0.83	0.91	6.26
BI	20	13.4	16.4	14.87	0.78	0.88	5.92
HI	16	15.2	18.6	16.76	0.97	0.98	5.85
DO	18	26.7	30.8	29.08	1.03	1.01	3.47
DA	12	9.9	12.1	11.12	0.30	0.55	4.95

Tabelle : 2

C r a n i u m

Buteo lagopus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	4	76.0	77.6	76.80	0.44	0.66	0.86
LP	4	51.2	55.1	53.00	2.69	1.64	3.09
LI	4	28.9	31.1	29.95	1.35	1.16	3.87
LB	2	11.1	11.5	11.30	-	-	-
CBL	2	64.7	65.0	64.85	-	-	-
GH	2	30.9	30.9	30.90	-	-	-
BF	4	34.5	36.6	35.38	1.02	1.01	2.85
GB	3	47.0	49.4	48.23	1.44	1.20	2.49
KBO	4	13.8	15.8	14.73	0.76	0.87	5.91
BI	4	14.4	15.1	14.63	0.10	0.32	2.19
HI	4	16.6	18.9	17.58	0.94	0.97	5.52
DO	3	29.8	31.6	30.67	0.83	0.91	2.97
DA	4	10.5	11.6	11.10	0.25	0.50	4.50

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	3	78.4	83.8	80.90	7.40	2.72	3.36
LP	4	52.8	53.7	53.38	0.16	0.40	0.75
LI	3	33.6	34.8	34.03	0.45	0.67	1.97
LB	3	11.9	13.0	12.37	0.32	0.57	4.61
CBL	4	66.7	67.8	67.13	0.22	0.47	0.70
GH	4	30.3	31.6	31.00	0.30	0.55	1.77
BF	3	33.8	35.7	34.97	1.04	1.02	2.92
GB	4	46.6	49.5	48.23	1.44	1.20	2.49
KBO	4	13.6	16.5	14.78	1.61	1.27	8.59
BI	3	15.7	16.7	16.03	0.34	0.58	3.62
HI	3	19.6	19.9	19.77	0.03	0.17	0.86
DO	3	29.9	31.5	30.57	0.71	0.84	2.75
DA	3	11.2	11.4	11.30	0.01	0.10	0.88

Tabelle : 2

C r a n i u m

Buteo lagopus

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	3	77.1	78.9	77.70	1.08	1.04	1.34
LP	3	52.1	53.4	52.83	0.45	0.67	1.27
LI	3	30.0	33.7	31.60	3.61	1.90	6.01
LB	2	11.5	12.0	11.75	-	-	-
CBL	3	63.7	68.4	65.40	6.81	2.61	3.99
GH	2	30.0	31.5	30.75	-	-	-
BF	3	35.1	36.0	35.47	0.23	0.48	1.35
GB	2	48.6	49.5	49.05	-	-	-
KBO	3	14.2	16.7	15.07	2.02	1.42	9.42
BI	3	15.5	16.2	15.90	0.13	0.36	2.26
HI	3	17.2	18.1	17.73	0.15	0.39	2.20
DO	3	30.3	31.3	30.90	0.28	0.53	1.72
DA	3	9.8	11.8	10.80	1.00	1.00	9.26

Pernis apivorus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	4	70.2	77.4	74.93	11.56	3.40	4.54
LP	5	46.8	49.8	47.80	1.37	1.17	2.45
LI	5	30.4	34.2	32.50	2.13	1.46	4.49
LB	5	12.1	13.0	12.58	0.16	0.40	3.18
CBL	5	60.0	68.3	65.52	10.24	3.20	4.88
GH	5	28.0	31.0	29.46	1.28	1.13	3.84
BF	4	30.6	32.3	31.55	0.58	0.76	2.41
GB	4	38.8	39.7	39.38	0.16	0.40	1.02
KBO	5	10.1	11.9	11.18	0.88	0.94	8.41
BI	4	13.2	14.9	14.15	0.53	0.73	5.16
HI	4	13.6	16.9	15.83	2.31	1.52	9.60
DO	5	28.3	30.6	29.72	0.96	0.98	3.30
DA	4	12.1	14.3	12.88	0.96	0.98	7.61

Tabelle : 2

C r a n i u m

Pernis apivorus

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	7	71.4	82.1	74.74	13.91	3.73	4.99
LP	7	44.3	49.6	47.50	3.46	1.86	3.92
LI	7	30.4	35.2	32.14	2.50	1.58	4.92
LB	7	11.6	12.9	12.39	0.18	0.42	3.39
CBL	7	61.3	72.4	64.86	13.99	3.74	5.77
GH	7	27.5	29.4	28.74	0.64	0.80	2.78
BF	7	28.8	32.7	31.13	2.07	1.44	4.63
GB	7	37.0	41.1	38.64	2.02	1.42	3.67
KBO	7	9.1	13.0	11.10	1.80	1.34	12.07
BI	7	12.5	15.8	14.40	1.10	1.05	15.12
HI	5	13.3	18.1	14.68	3.88	1.97	13.42
DO	6	27.6	32.0	29.62	3.03	1.74	5.87
DA	7	11.0	12.9	11.70	0.59	0.77	6.58

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	10	70.7	76.1	74.55	2.37	1.54	2.07
LP	12	45.1	48.3	46.82	1.39	1.18	2.52
LI	10	29.4	33.1	31.54	1.39	1.18	3.74
LB	12	11.0	13.2	12.13	0.36	0.60	4.95
CBL	10	59.6	65.8	64.41	3.57	1.89	2.93
GH	12	26.9	30.1	28.75	0.90	0.95	3.30
BF	12	29.4	31.8	30.78	0.59	0.77	2.50
GB	12	35.2	40.3	38.01	1.74	1.32	3.47
KBO	13	8.0	11.8	10.28	1.30	1.14	11.09
BI	13	12.1	16.4	14.10	1.21	1.10	7.80
HI	10	10.4	18.0	14.79	4.12	2.03	13.73
DO	12	27.2	30.9	29.05	1.23	1.11	3.82
DA	13	10.9	14.1	12.46	0.69	0.83	6.66

Tabelle : 2

C r a n i u m

Hieraaetus pennatus

	♂	♀	?
GL	73.6	76.6	72.7
LP	47.9	50.2	49.5
LI	29.4	32.3	28.9
LB	11.3	12.2	11.5
CBL	62.9	64.8	60.8
GH	28.0	30.9	29.9
BF	30.8	32.0	32.2
GB	41.1	45.0	43.2
KBO	13.4	15.8	15.8
BI	11.2	13.6	11.7
HI	-	19.1	16.7
DO	25.7	26.1	25.3
DA	10.0	11.3	11.1

Circus aeruginosus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	4	68.1	71.1	69.73	2.40	1.55	2.22
LP	4	41.3	45.1	43.10	2.59	1.61	3.74
LI	4	29.8	33.0	31.55	2.69	1.64	5.20
LB	4	10.5	11.0	10.73	0.07	0.26	2.42
CBL	4	58.1	61.5	2.61	2.43	1.56	2.61
GH	4	25.7	26.8	26.28	0.26	0.51	1.94
BF	4	30.4	30.8	30.68	0.04	0.20	0.65
GB	3	36.9	39.8	38.43	2.13	1.46	3.80
KBO	4	8.6	10.8	9.48	1.00	1.00	10.55
BI	4	12.1	13.8	12.70	0.61	0.78	6.14
HI	4	15.4	18.2	16.78	1.39	1.18	7.03
DO	4	23.8	25.2	24.55	0.56	0.75	3.05
DA	4	11.5	11.9	11.63	0.04	0.20	1.72

Tabelle : 2

C r a n i u m

Circus aeruginosus

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	3	70.9	74.0	72.60	2.46	1.57	2.16
LP	4	43.5	47.3	45.08	2.76	1.66	3.68
LI	3	31.4	35.4	33.53	4.04	2.01	5.99
LB	4	10.5	11.5	10.98	0.17	0.41	3.73
CBL	3	60.3	62.9	61.70	1.72	1.31	2.12
GH	4	27.0	27.8	27.33	0.13	0.36	1.32
BF	4	31.3	31.6	31.45	0.02	0.14	0.45
GB	4	39.5	41.5	40.73	0.83	0.91	2.23
KBO	4	8.7	11.0	9.88	1.04	1.02	10.32
BI	3	13.5	14.1	13.80	0.09	0.30	2.17
HI	3	17.4	19.6	18.73	1.37	1.17	6.25
DO	4	24.7	25.8	25.38	0.25	0.50	1.97
DA	4	11.5	12.8	11.90	0.37	0.61	5.13

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	7	63.5	75.8	71.49	18.92	4.35	6.08
LP	8	41.2	45.4	43.83	3.06	1.75	3.99
LI	8	29.6	36.2	33.29	6.05	2.46	7.39
LB	7	10.1	11.7	10.9	0.44	0.66	6.06
CBL	8	53.3	65.5	60.76	17.89	4.23	6.96
GH	8	25.7	27.9	26.84	0.66	0.81	3.02
BF	8	29.8	32.7	31.09	1.21	1.10	3.54
GB	7	37.4	41.5	39.73	2.37	1.54	3.88
KBO	8	8.6	11.2	9.58	0.71	0.84	8.77
BI	7	12.3	14.4	13.24	0.66	0.81	6.12
HI	6	16.4	19.0	17.28	0.85	0.92	5.32
DO	7	23.7	25.3	24.49	0.27	0.52	2.12
DA	7	10.6	13.1	12.04	0.92	0.96	7.97

Tabelle : 2

C r a n i u m

Circus cyaneus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	10	55.6	61.5	59.70	2.92	1.71	2.86
LP	10	39.0	41.6	40.43	0.48	0.69	1.71
LI	10	24.1	28.2	26.15	1.35	1.16	4.44
LB	6	9.5	10.1	9.82	0.06	0.24	2.44
CBL	9	46.6	50.9	49.62	1.66	1.29	2.60
GH	9	23.5	24.7	24.40	0.18	0.42	1.72
BF	7	28.6	29.8	29.40	0.20	0.45	1.53
GB	6	34.8	36.8	35.68	0.61	0.78	2.19
KBO	10	5.3	6.7	6.12	0.20	0.45	7.35
BI	9	10.1	12.0	11.04	0.44	0.66	5.98
HI	10	13.3	16.5	15.00	1.49	1.22	8.13
DO	8	22.2	24.0	23.26	0.56	0.75	3.23
DA	10	10.1	11.3	10.80	0.10	0.32	2.96
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	10	62.1	67.8	64.81	4.04	2.01	3.10
LP	11	41.3	45.5	42.84	1.30	1.14	2.66
LI	14	25.9	30.7	28.73	1.59	1.26	4.39
LB	11	9.8	11.0	10.51	0.13	0.36	3.43
CBL	10	51.6	59.2	54.56	5.43	2.33	4.27
GH	11	25.3	27.2	25.82	0.35	0.59	2.29
BF	8	29.7	32.5	30.89	0.96	0.98	3.17
GB	8	36.0	38.6	37.15	0.86	0.93	2.50
KBO	14	5.5	7.3	6.69	0.34	0.58	8.67
BI	13	11.7	13.6	12.82	0.31	0.56	4.37
HI	13	15.4	17.8	16.50	0.74	0.86	5.21
DO	10	23.3	26.3	24.40	0.69	0.83	3.40
DA	14	11.2	12.4	11.79	0.10	0.32	2.71

Tabelle : 2

C r a n i u m

Circus cyaneus

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	5	57.8	64.4	62.14	6.55	2.56	4.12
LP	4	34.8	42.9	40.23	14.29	3.78	9.40
LI	4	28.6	29.9	29.00	0.37	0.61	2.10
LB	4	9.7	10.7	10.23	0.17	0.41	4.01
CBL	5	48.9	54.4	52.28	4.62	2.15	4.11
GH	6	23.2	26.1	25.15	1.12	1.06	4.21
BF	5	31.5	27.2	29.82	2.92	1.71	5.73
GB	3	36.7	37.5	37.17	0.18	0.42	1.13
KBO	5	5.9	7.1	6.44	0.32	0.57	8.85
BI	4	11.3	13.3	12.43	0.71	0.84	6.76
HI	5	13.4	17.5	16.38	4.54	2.13	13.00
DO	5	21.5	24.5	23.62	1.54	1.24	5.25
DA	6	9.7	11.9	11.38	0.69	0.83	7.29

Circus pygargus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	3	55.0	56.2	55.57	0.37	0.61	1.10
LP	3	36.1	38.0	36.97	0.92	0.96	2.60
LI	3	22.0	23.9	23.07	0.94	0.97	4.20
LB	3	9.2	9.8	9.47	0.10	0.32	3.38
CBL	3	45.9	47.1	46.37	0.42	0.65	1.40
GH	3	23.2	23.7	23.43	0.07	0.26	1.11
BF	3	26.8	27.8	27.23	0.27	0.52	1.91
GB	3	32.1	34.9	33.53	1.96	1.40	4.18
KBO	3	5.8	6.4	6.07	0.10	0.32	5.27
BI	3	10.9	11.4	11.10	0.07	0.26	2.34
HI	3	13.8	14.0	13.87	0.02	0.14	1.01
DO	3	21.5	22.7	22.27	0.45	0.67	3.01
DA	3	9.0	9.2	9.13	0.02	0.14	1.53

Tabelle : 2

C r a n i u m

Circus pygargus

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	2	56.0	59.4	57.70	-	-	-
LP	2	23.8	25.0	37.65	-	-	-
LI	2	23.8	25.0	24.40	-	-	-
LB	2	9.5	9.6	9.55	-	-	-
CBL	1	46.9	-	-	-	-	-
GH	3	22.7	24.0	23.13	0.56	0.75	3.24
BF	2	26.6	27.4	27.00	-	-	-
GB	2	32.8	33.0	32.9P	-	-	-
KBO	2	5.7	6.3	6.00	-	-	-
BI	1	12.4	-	-	-	-	-
HI	1	14.7	-	-	-	-	-
DO	2	21.6	21.9	21.75	-	-	-
DA	3	9.0	10.3	9.43	0.56	0.75	7.95

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	6	54.1	60.5	57.30	4.45	2.11	3.68
LP	6	35.3	39.7	37.40	3.03	1.74	4.65
LI	6	22.4	25.7	23.90	1.61	1.27	5.31
LB	5	9.4	10.0	9.74	0.06	0.24	2.46
CBL	5	45.5	51.7	48.06	5.43	2.33	4.85
BF	6	25.5	27.9	26.63	0.66	0.81	3.04
GB	4	30.9	33.2	31.90	1.39	1.18	3.70
KBO	5	4.9	6.4	5.72	0.32	0.57	9.97
BI	8	10.0	12.1	11.15	0.48	0.69	4.30
HI	7	13.1	14.4	13.53	0.17	0.41	3.03
DO	5	21.4	23.2	21.90	1.56	1.25	5.71
DA	9	9.1	10.6	9.86	0.28	0.53	5.38

Tabelle : 3 Cranium : Mittelwerte ($\bar{x}$) von LP:LI

		n	LP:LI
Milvus milvus	♂	2	1.28
	?	5	1.26
Milvus migrans	♂	2	1.36
	?	1	1.30
Accipiter gentilis	♂	9	1.60
	♀	10	1.47
Buteo buteo	♂	21	1.59
	♀	24	1.54
Buteo lagopus	♂	4	1.77
	♀	3	1.57
	?	3	1.68
Pernis apivorus	♂	5	1.47
	♀	7	1.48
	?	1	1.38
Hieraaetus pennatus	♂	1	1.63
	♀	1	1.71
	?	1	1.55
Circus aeruginosus	♂	4	1.37
	♀	3	1.37
	?	8	1.34
Circus cyaneus	♂	10	1.55
	♀	11	1.50
	?	3	1.45
Circus pygargus	♂	3	1.61
	♀	2	1.55
	?	6	1.57

Diagramm 1 : Cranium

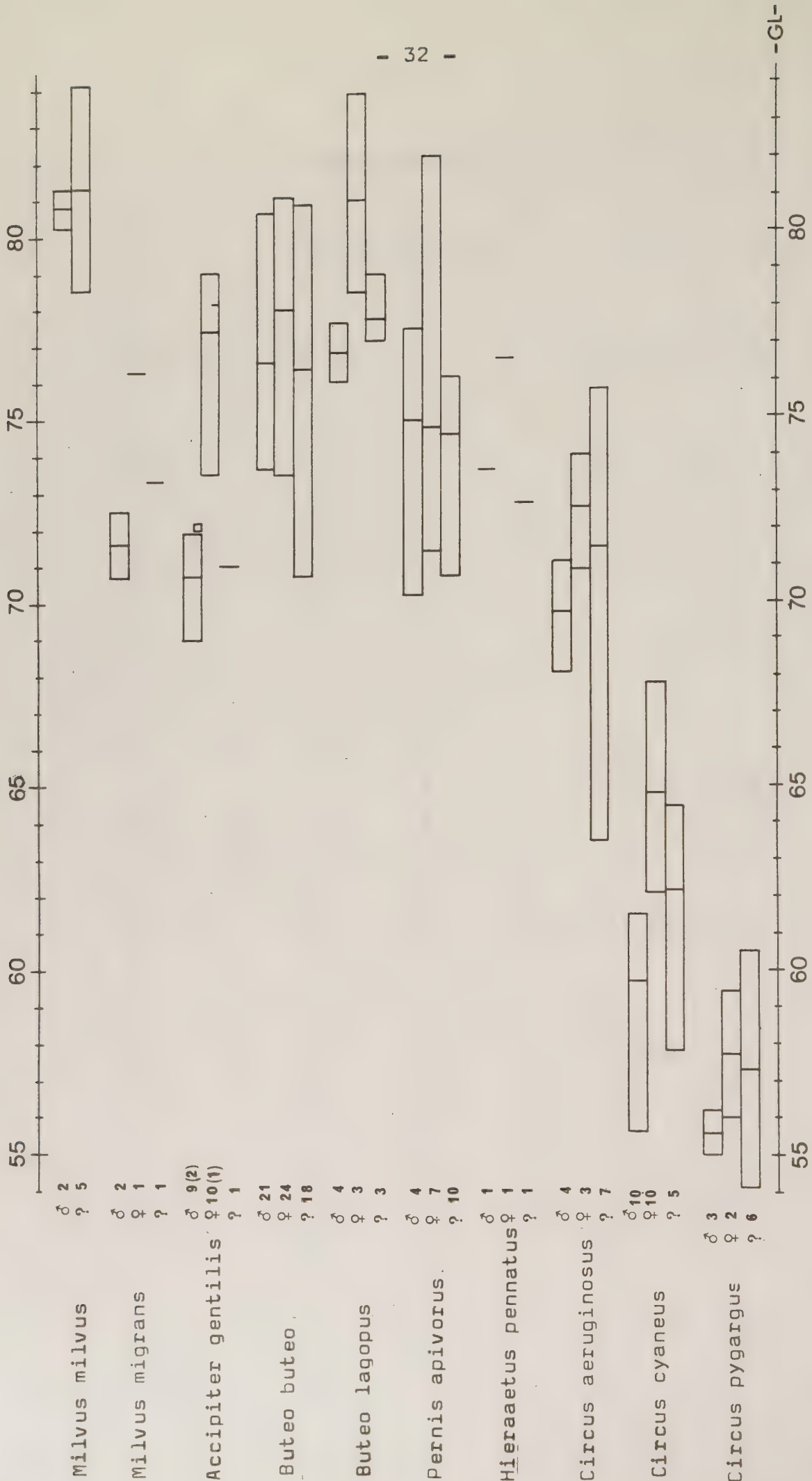


Diagramm 2 : Cranium

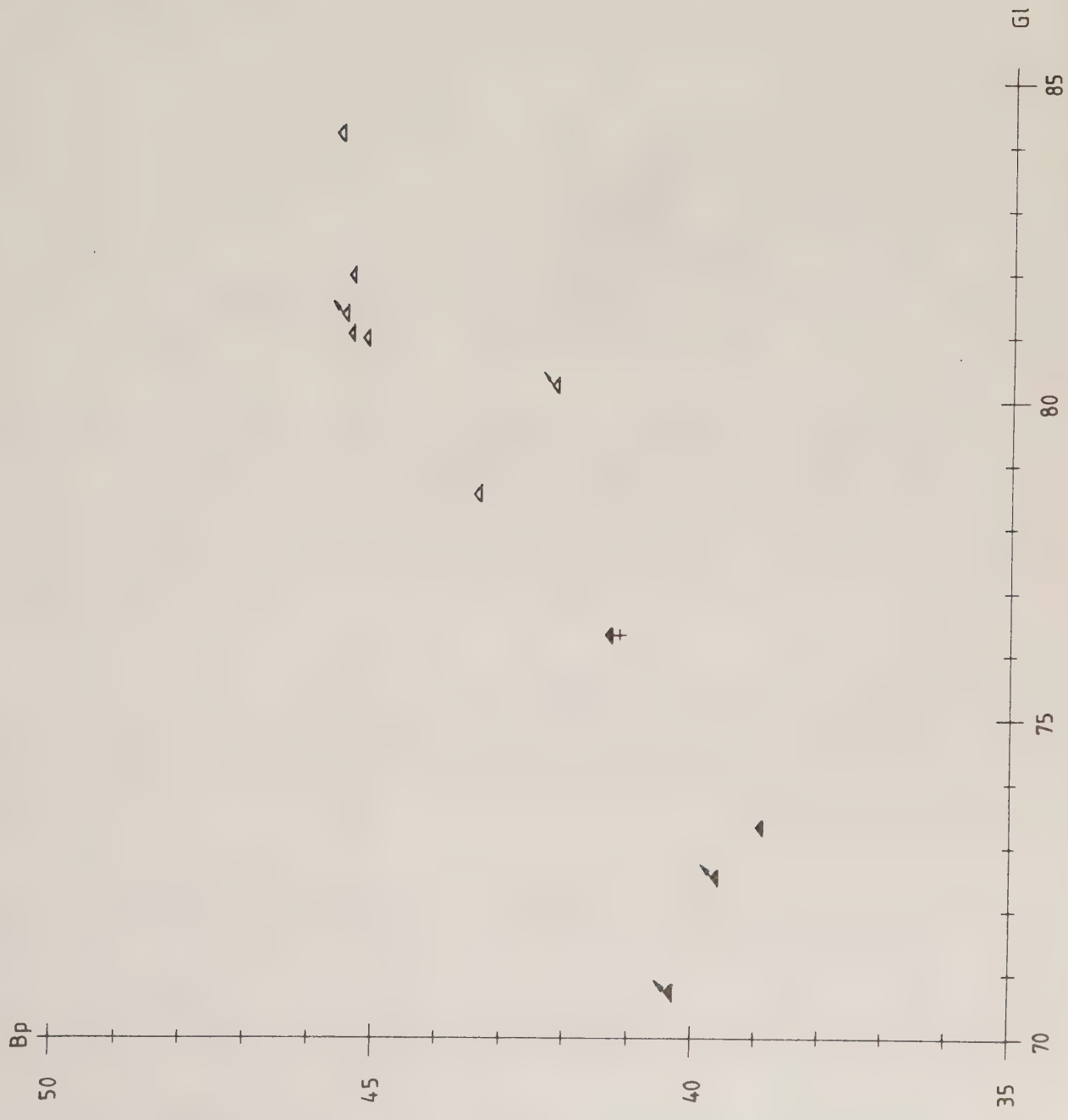
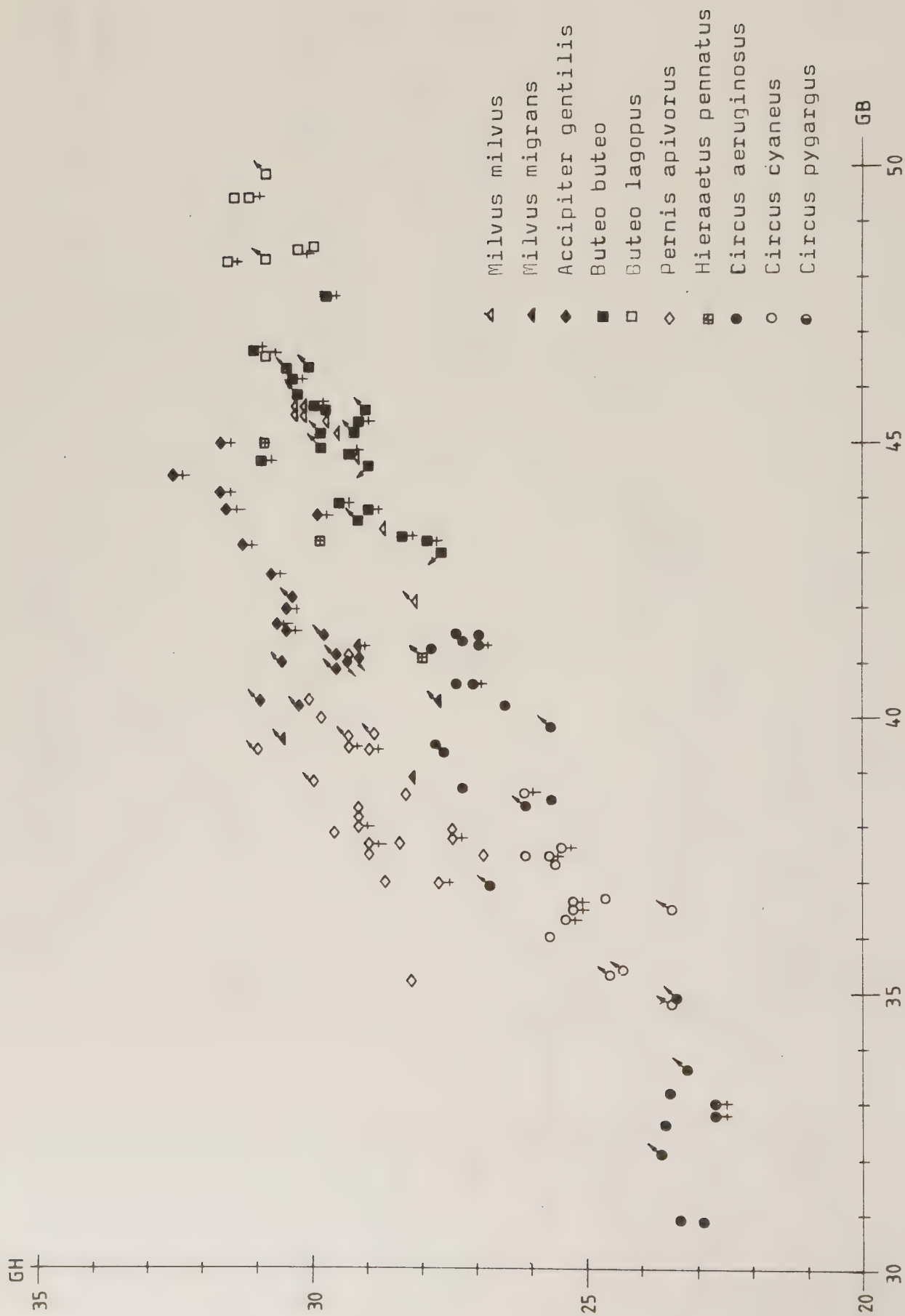


Diagramm 3 : Cranium



M a n d i b u l a

Die wichtigsten Merkmale zur Bestimmung der Zugehörigkeit des Knochens findet man am *Os articulare*, dem aboralen Teil der Mandibula.

Der Processus medialis des Unterschnabels vom Wespenbussard entspringt aus einer schmalen Basis und endet in einer dünnen Spitze (Abb. 9d, 8). Einen kräftigen Fortsatz besitzen Habicht, Bussard und auch die beiden Milane, bei denen er aber schlanker erscheint (Abb. 9a,b,c, 8).

Unterscheiden lassen sich die Kieferknochen von *Buteo* und *Accipiter gentilis* zum einen an der Fovea articularis, da sie bei der Mandibula des Bussards meist die Innenkante des *Os articulare* überragt (Abb. 9b, 12), zum anderen an dem deutlichen Sulcus nervorum et vasorum auf der *Facies externa* der Mandibula des Hühnerhabichts (Abb. 10a, 6).

An dem kurzen und stumpfen Processus aboralis, der gelegentlich auch gar nicht zu erkennen ist, identifiziert man die Mandibula der Gattung *Milvus* (Abb. 9a). Fein und spitz ragt dieser Fortsatz beim Wespenbussard aboral (Abb. 9d, 9). *Buteo*, *Accipiter gentilis* und *Circus* zeigen einen kräftigen Fortsatz.

Als einzige Art bildet der Wespenbussard keinen Processus lateralis aus, sondern stattdessen eine fast rechtwinklige Ecke (Abb. 9d, 11). Auch der Condylus mandibulae fehlt dieser Vogelart.

Die Spannung oder Divergenz (LEBEDINSKY 1920, S. 65 f.) zwischen ihren *Rami mandibulae* charakterisiert außerdem die Mandibel des Wespenbussards, denn sie treffen bei dieser Vogelart in einem auffällig spitzen Winkel zusammen.

Die Seitenansicht ermöglicht anhand einer Beurteilung der

Höhe des Unterschnabelastes ebenfalls eine Unterscheidung. Die im Vergleich hohe Mandibula des Hühnerhabichts und die niedrige vom Wespenbussard können an diesem Merkmal erkannt werden (Tabelle : 4, GH).

Die Differenzierung einer Bussard-Mandibel von der der Rohrweihe und der des Habichts ist oft morphologisch nicht einfach, aber Diagramm 5 ermöglicht die Diagnose.

Zusammenfassung:

Pernis apivorus:

schmale Mandibel mit geringer Divergenz,
Processus medialis schmal,
spitzer, zierlicher Processus aboralis,
Processus lateralis fehlt,
Condylus mandibulae fehlt ebenfalls.

Milvus: Processus aboralis kurz und stumpf oder fehlend.

Accipiter gentilis:

Fovea articularis überragt Innenkante nicht,
deutlicher Sulcus nervorum et vasorum.

Buteo: Fovea articularis überragt Innenkante meist.

Circus: meist kleine und feine Knochen mit einer Oberflächenstruktur ähnlich Buteo und Accipiter gentilis.

Hieraaetus pennatus:

bei vorliegendem Material keine typischen Merkmale, insgesamt Ähnlichkeit mit der Mandibula des Bussards.

Nomenklatur:

1. Apex mandibulae
2. Symphysis mandibulae
3. Ramus mandibulae
4. Facies externa s. lateralis
5. Margo dorsalis
6. Sulcus nervorum et vasorum
7. Processus coronoideus
8. Processus medialis mandibulae
9. Processus aboralis mandibulae
10. Condylus mandibulae
11. Processus lateralis mandibulae
12. Fovea articularis
13. Os articulare

Abb. 7 Mandibula
-palatal-

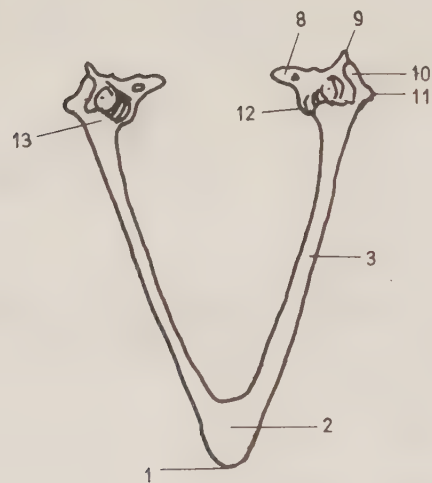


Abb. 8 Ramus mandibulae sinister
-Facies externa-

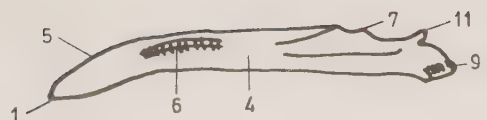


Abb. 9 Os articulare
-palatal-



Abb. 9a
Milvus milvus

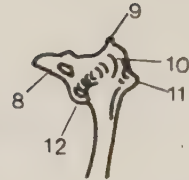


Abb. 9b
Buteo buteo

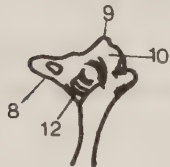


Abb. 9c
Accipiter gentilis



Abb. 9d
Pernis apivorus



Abb. 9e
Circus cyaneus

Abb. 10 Ramus mandibulae sinister
-Facies externa-

Abb. 10a
Accipiter gentilis

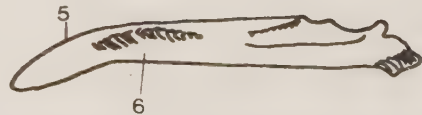
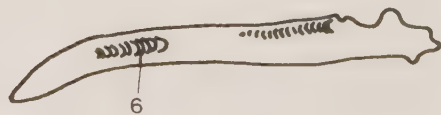


Abb. 10b
Buteo buteo



Meßstrecken:

- GL : Größte Länge
- Strecke vom Processus aboralis zum Apex
- Ll : Länge lateral
- Strecke vom Processus lateralis zum Apex
- LS : Länge der Symphyse
- BA : Breite des Articulare
- Strecke zwischen Proc. lateralis und
Proc. medialis einer Seite
- GH : Größte Höhe des Ramus mandibulae
- GB : Größte Breite
- Strecke zwischen beiden Procc. laterales

Abb. 11 Mandibula
-palatal-

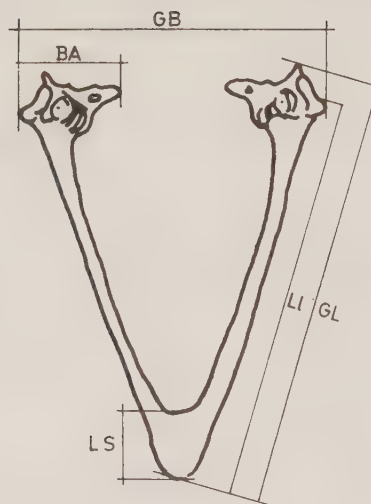


Abb.12 Ramus mandibulae
-Facies externa-

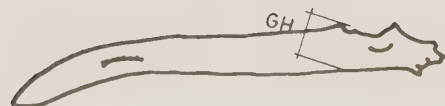


Tabelle : 4

M a n d i b u l a

Milvus milvus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$
GL	2	58.6	59.0	58.80
L1	2	55.9	56.7	56.30
LS	2	10.0	10.0	10.00
BA	2	14.0	15.1	14.55
GH	2	6.2	6.4	6.30
GB	2	35.1	41.6	38.35

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	5	57.7	60.9	59.54	2.55	1.60	2.69
L1	5	55.5	58.7	57.30	2.58	1.61	2.81
LS	5	9.5	10.1	9.80	0.09	0.30	3.06
BA	5	14.7	15.7	15.14	0.22	0.47	3.10
GH	5	6.1	6.8	6.38	0.07	0.26	4.08
GB	5	38.8	44.8	41.74	4.51	2.12	5.08

Milvus migrans

	♂	?
GL	52.4	53.1
L1	49.9	50.2
LS	9.7	9.3
BA	13.6	10.7
GH	5.6	5.6
GB	36.6	34.8

Tabelle : 4

M a n d i b u l a

Accipiter gentilis

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	11	46.8	50.1	47.82	0.91	0.95	1.99
L1	11	44.1	47.4	45.19	1.03	1.01	2.24
LS	10	7.9	9.1	8.58	0.12	0.35	4.08
BA	10	11.8	12.7	12.24	0.08	0.28	2.29
GH	10	5.7	6.1	5.88	0.03	0.17	2.89
GB	10	32.2	34.9	33.47	0.68	0.82	2.45

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	11	52.4	55.6	54.13	0.74	0.86	1.59
L1	11	49.6	52.7	51.42	0.92	0.96	1.87
LS	11	9.4	10.6	10.00	0.17	0.41	4.10
BA	10	13.2	14.2	13.54	0.07	0.26	1.92
GH	10	6.5	7.4	6.81	0.07	0.26	3.82
GB	9	34.8	38.4	36.89	1.17	1.08	2.93

?	n
GL	1
L1	1
LS	1
BA	1
GH	1
GB	1

Accipiter gentilis - Skandinavien

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	♀
GL	2	47.6	50.1	48.85	54.2
L1	2	45.3	47.4	46.53	51.1
LS	2	9.0	9.2	9.10	10.7
BA	2	12.1	12.5	12.30	13.5
GH	2	6.1	6.2	6.15	7.3
GB	2	33.0	34.3	33.65	38.5

Tabelle : 4

M a n d i b u l a

Buteo buteo

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	19	54.0	57.6	55.87	1.01	1.00	1.79
L1	19	50.9	54.3	52.95	1.35	1.16	2.19
LS	19	8.3	10.2	9.21	0.28	0.53	5.75
BA	20	12.5	14.3	13.43	0.20	0.45	3.35
GH	20	5.5	6.5	5.89	0.05	0.22	3.74
GB	18	35.5	40.7	37.84	1.80	1.34	3.54

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	22	53.1	59.8	56.99	2.47	1.57	2.75
L1	22	50.5	56.6	54.15	2.20	1.48	2.73
LS	22	8.5	11.0	9.97	0.45	0.67	6.72
BA	21	12.7	14.1	13.38	0.10	0.32	2.39
GH	22	5.3	6.6	6.05	0.12	0.35	5.79
GB	20	36.1	40.2	37.87	1.38	1.17	3.09

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	19	52.5	59.6	56.14	4.72	2.17	3.87
L1	19	49.8	56.5	53.21	4.12	2.03	3.82
LS	19	8.4	10.6	9.38	0.61	0.78	8.32
BA	20	12.5	14.7	13.37	0.31	0.56	4.19
GH	20	5.4	6.9	5.98	0.15	0.39	6.52
GB	18	35.1	41.1	37.86	2.30	1.52	4.01

Buteo lagopus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	4	55.4	58.1	56.60	1.45	1.20	2.12
L1	4	52.5	55.0	53.45	1.44	1.20	2.25
LS	4	8.1	8.7	8.30	0.08	0.28	3.37
BA	4	13.7	14.9	14.33	0.16	0.40	2.79
GH	4	5.4	5.8	5.58	0.03	0.17	3.06
GB	4	37.9	40.1	39.20	1.03	1.01	2.58

Tabelle : 4

M a n d i b u l a

Buteo lagopus

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	3	58.3	62.3	60.10	4.12	2.03	3.38
L1	3	55.4	59.0	57.03	3.61	1.90	3.33
LS	3	8.8	10.2	9.57	0.46	0.68	7.11
BA	2	14.5	15.5	15.00	-	-	-
GH	3	6.1	6.5	6.37	0.02	0.14	2.20
GB	3	38.7	44.7	42.23	10.07	3.17	7.51

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	3	54.6	59.9	57.23	7.31	2.70	4.72
L1	3	51.9	56.8	54.50	6.07	2.46	4.51
LS	3	8.0	9.0	8.47	0.21	0.46	5.43
BA	3	14.3	15.1	14.77	0.10	0.32	2.17
GH	3	5.6	6.3	6.00	0.13	0.36	6.00
GB	3	39.7	43.2	41.30	3.13	1.77	4.29

Pernis apivorus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	4	53.3	55.7	54.80	1.11	1.05	1.92
L1	4	50.6	52.4	51.73	0.26	0.51	0.99
LS	3	8.5	9.4	8.90	0.21	0.46	5.17
BA	4	10.0	10.3	10.15	0.02	0.14	1.38
GH	4	4.7	5.4	5.00	0.09	0.30	6.00
GB	4	29.9	31.6	30.80	0.69	0.83	2.69

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	5	50.6	61.5	54.56	17.07	4.13	7.57
L1	5	47.7	57.9	51.68	14.46	3.80	7.35
LS	5	9.3	11.6	10.36	1.12	1.06	10.23
BA	5	9.7	11.4	10.64	0.43	0.66	6.20
GH	4	4.6	5.5	5.05	0.15	0.39	7.72
GB	4	25.2	31.0	29.00	6.85	2.62	9.03

Tabelle : 4

M a n d i b u l a

Pernis apivorus

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	11	52.6	56.1	54.08	1.27	1.13	2.09
L1	12	49.6	53.3	51.38	1.68	1.30	2.53
LS	12	8.4	10.7	9.56	0.85	0.92	9.62
BA	12	10.0	11.2	10.47	0.09	0.30	2.87
GH	12	4.5	5.8	5.10	0.21	0.46	9.02
GB	11	26.4	31.4	29.65	2.70	1.64	5.53

Hieraaetus pennatus

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	$\bar{y}$
GL	2	50.4	52.2	51.30	54.0
L1	2	47.8	49.5	48.65	51.1
LS	2	8.5	11.2	9.85	10.1
BA	2	12.5	12.6	12.55	13.8
GH	2	5.4	5.8	5.60	6.6
GB	2	32.3	34.3	33.25	38.9

Circus aeruginosus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	4	49.9	53.8	51.58	2.62	1.62	3.14
L1	4	47.1	50.0	48.43	1.43	1.20	2.48
LS	4	8.1	9.9	9.15	0.74	0.86	9.40
BA	4	12.2	12.7	12.50	0.06	0.24	1.92
GH	4	5.1	5.3	5.23	-	-	-
GB	4	33.6	34.8	34.20	0.27	0.52	1.52

Tabelle : 4

M a n d i b u l a

Circus aeruginosus

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	2	53.9	56.0	54.95	-	-	-
L1	3	50.6	53.1	51.67	1.41	1.19	2.30
LS	4	8.9	10.9	10.05	0.86	0.93	9.25
BA	4	11.9	13.6	12.93	0.44	0.66	5.10
GH	4	5.6	6.4	6.10	0.13	0.36	5.90
GB	4	35.6	36.8	36.18	0.01	0.10	0.28

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	7	48.7	56.8	52.47	8.47	2.96	5.64
L1	7	45.7	53.5	49.39	7.89	2.81	5.69
LS	7	8.4	10.3	9.34	0.54	0.73	7.82
BA	7	11.9	13.7	12.73	0.51	0.71	5.58
GH	6	5.1	6.3	5.63	0.26	0.51	9.06
GB	7	32.3	37.6	34.53	2.74	1.66	4.81

Circus cyaneus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	10	39.4	43.1	41.27	0.95	0.97	2.35
L1	10	37.4	40.6	39.31	0.76	0.87	2.21
LS	10	6.0	6.5	6.30	0.02	0.14	2.22
BA	8	10.1	10.6	10.39	0.01	0.10	0.96
GH	10	3.8	4.4	4.05	0.04	0.20	4.94
GB	10	27.0	29.8	28.97	0.69	0.83	2.87

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	15	43.6	47.1	45.46	1.03	1.01	2.22
L1	15	41.9	44.8	43.36	0.82	0.91	2.10
LS	15	6.1	7.8	7.09	0.20	0.45	6.35
BA	15	10.7	12.0	11.32	0.15	0.39	3.45
GH	15	4.2	4.9	4.53	0.03	0.17	3.75
GB	14	30.0	32.6	31.37	0.61	0.78	2.49

Tabelle : 4

M a n d i b u l a

Circus cyaneus

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	7	42.0	45.3	44.31	1.51	1.23	2.78
L1	7	39.4	42.9	41.86	1.18	1.09	2.60
LS	7	6.6	7.4	7.11	0.10	0.32	4.50
BA	7	10.5	11.5	11.04	0.19	0.44	3.99
GH	6	4.1	5.0	4.57	0.08	0.28	6.13
GB	7	28.7	34.4	31.60	3.99	2.00	6.33

Circus pygargus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	3	38.6	40.0	39.47	0.38	0.62	1.57
L1	3	36.1	38.2	37.27	0.96	0.98	2.63
LS	3	6.4	6.8	6.57	0.01	0.10	1.52
BA	3	9.7	10.8	10.20	0.31	0.56	5.49
GH	3	3.7	4.1	3.90	0.04	0.20	5.13
GB	3	8.1	30.2	29.07	0.98	0.99	3.41

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	3	40.2	41.6	40.90	0.49	0.70	1.71
L1	3	38.0	39.4	38.57	0.35	0.59	1.53
LS	3	7.3	7.5	7.40	0.01	0.10	1.35
BA	3	10.3	10.4	10.33	0.06	0.24	2.32
GH	3	4.2	4.4	4.27	-	-	-
GB	2	28.9	29.8	29.35	-	-	-

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	6	38.3	42.7	40.82	2.20	1.48	3.63
L1	7	36.7	40.5	38.66	2.00	1.41	3.65
LS	7	6.5	7.2	6.83	0.04	0.20	2.93
BA	7	9.4	10.6	9.97	0.20	0.45	4.51
GH	7	3.7	4.2	3.94	0.05	0.22	5.58
GB	6	25.9	30.2	27.67	2.39	1.55	5.60

Diagramm 4 : Mandibula

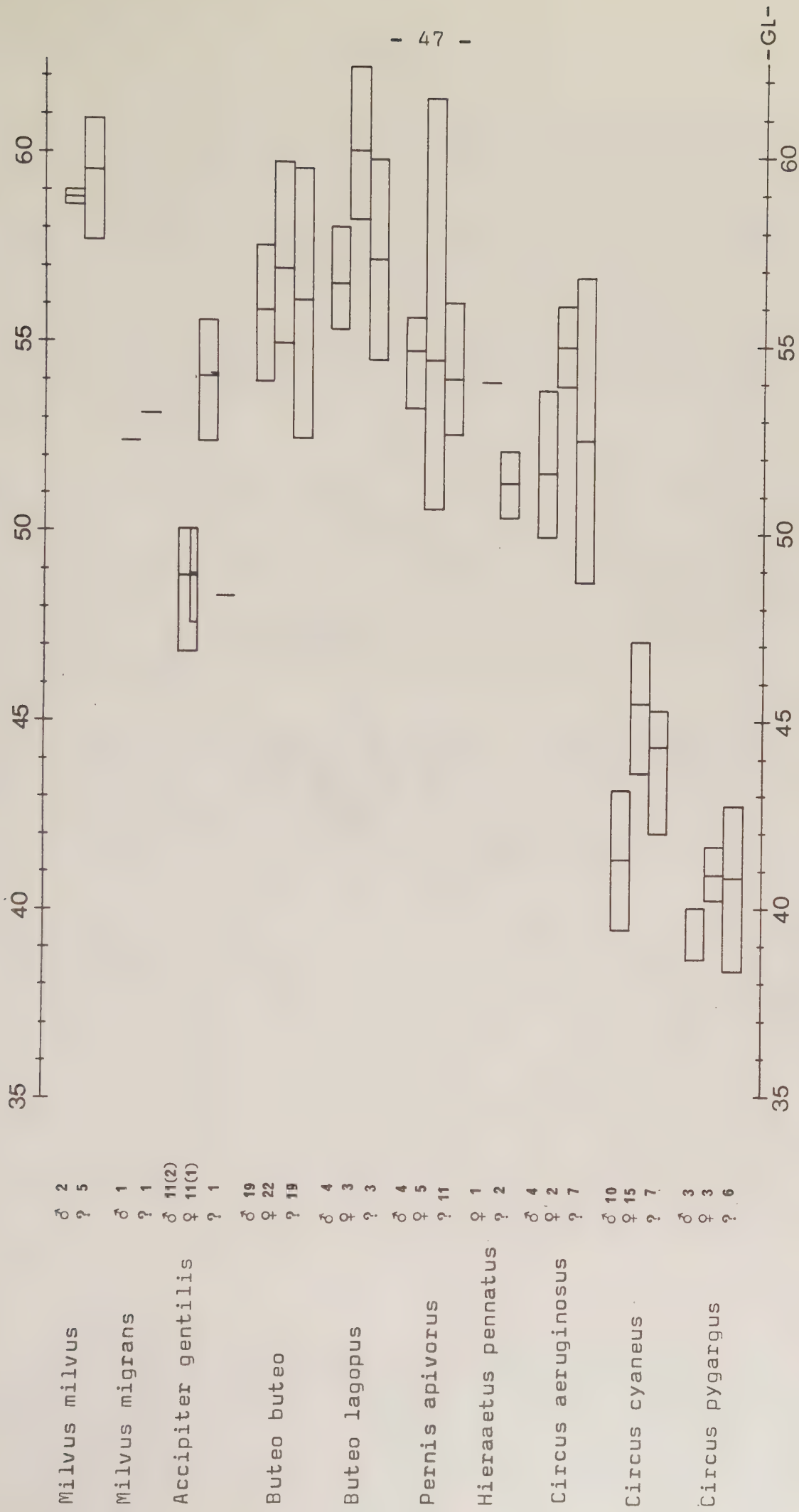
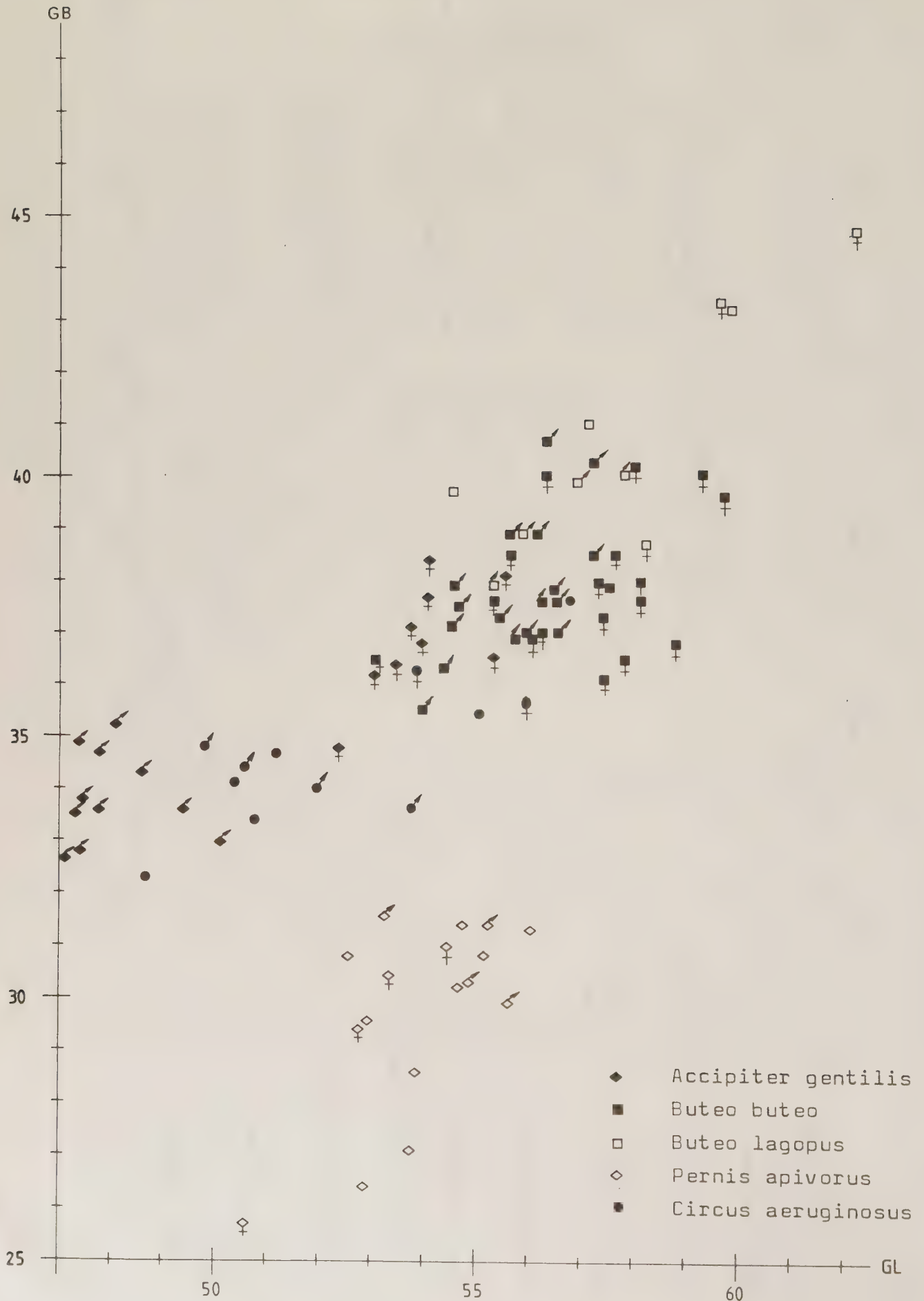


Diagramm 5 : Mandibula



S t e r n u m

Bei Betrachtung des Umrisses von ventral zeigen alle Sterna eine mehr oder weniger ausgeprägte Rechteckform.

Das Brustbein des Hühnerhabichts ist groß und schlank (Diagramm 6). Schmal sind auch die Sterna von Wespenbussard und Rohrweihe.

Bei ventraler Ansicht fallen im caudalen Bereich des Sternums, dem Metasternum, beim Habicht im Vergleich zu den übrigen Arten relativ große, länglich-ovale Foramina sterni auf (Abb. 15c, 12). Kleiner und in der Form variierend öffnen sie sich beim Wespenbussard häufig caudal zu Incisurae sterni (Abb. 15f, 12).

Eine Identifizierung nach der Gestalt des Margo posterior scheint wegen zu starker individueller Variation lediglich das Sternum des Zwergadlers zu ermöglichen. An dem untersuchten Material fielen kleine, halbrunde Einschnitte in das Planum postpectorale auf (Abb. 15g, 15).

Abweichend von PYCRAFT (1902, S. 298) konnte ich nur beim Wespenbussard, und nicht auch beim Habicht, eine dicht an den Margo posterior heranreichende Crista sterni beobachten, demzufolge sein Planum postpectorale zu einem kleinen Dreieck zusammenschrumpft (Abb. 15f, 14). Großflächig wirkt es dagegen beim Zwergadler, dessen Crista ungefähr zwei Drittel des Corpus sterni überspannt (Abb. 15g, 14). Nur im direkten Vergleich läßt sich anhand des caudalen Endpunktes der Crista auch eine Unterscheidung zwischen den Gattungen Milvus und Buteo treffen, da die Carina der Milane weiter caudal reicht (Abb. 15a,b und 15d,e, 14).

In Lateralansicht unterscheidet sich das Brustbein von Accipiter gentilis eindeutig. Seine schlittenkufenartige Crista sterni, mit deren besonderer Form sich auch PYCRAFT

(1902, S. 298) beschäftigt hat, endet cranial in einem weit vorgezogenen Apex cristae (Abb. 16a, 5,7). Der Wespenbussard bildet auch eine solche Spitze aus, jedoch variierend in Höhe und Feinheit (Abb. 16c, 7). Die Gesamtbiegung im Ventralrand des Kammes ist bei dieser Art zudem weniger stark als beim Habicht. Ähnlich wie bei Buteo, Milvus und Circus aeruginosus krümmt sich die Crista nur leicht. Annähernd gerade verläuft der Brustbeinkamm des Zwergadlers (Abb. 16d, 8).

Bei der Rohrweihe liegt das Maximum der Crista sterni weiter caudal als bei den anderen Arten, was die zudem recht niedrige Carina an ein "Wiegemesser" erinnern läßt (Abb. 16e, 8). Die Korn- und Wiesenweihe bilden hohe, stärker gebogene Cristae aus (Abb. 16f, 8).

Das schlanke Manubrium sterni des Hühnerhabichts fällt bei jeder Ansicht auf. Auch PYCRAFT (1902, S. 297f.) weist darauf hin (Abb. 15c, 16a, 17c, 1). Für alle anderen Gattungen bietet die Form des Rostrum keine Unterscheidungsmöglichkeiten.

Die auf dem Margo cranialis cristae von dem Apex sterni zum Manubrium ziehende feine Crista zum Ansatz der Membrana sterno-coracoidalis endet, oder wird zumindest sehr undeutlich, nur bei Milvus milvus an der Übertrittsstelle der Carina auf das Corpus sterni, caudo-distal des Rostrums (Abb. 15a). Hieran kann eine Unterscheidung zwischen dem Sternum des Schwarzen und Roten Milans vorgenommen werden.

Das Labium ventrale (Abb. 13, 3) endet caudal außer bei der Gattung Milvus in einem zur Ecke geformten Processus praecostalis ventralis. Bei den Milanen sieht und fühlt man einen abgerundeten Knochenvorsprung (Abb. 15a,b, 4). Daran lassen sich die im übrigen sehr ähnlichen Sterna der Milane von denen der Bussarde unterscheiden.

Weitere Aspekte zur Differenzierung findet man bei Ansicht der Sterna von dorsal.

Die Ausbildung zweier durch ein Septum getrennter Foramina pneumatica findet man beim Habicht regelmäßig (Abb. 17c, 9). Stark wechselnde Formen zeigen die anderen Arten.

Das Labium dorsale verbreitert sich in der Medianen zum Innenraum des Sternums hin beim Brustbein des Wespenbussards und weniger intensiv, aber dennoch auffällig auch bei den Milanen (Abb. 17d und 17a, 2). SUSCHKIN beschreibt diese Verdickung als "Höcker des inneren Ligamentum coracoideum" (1900, S. 276).

Abschließend möchte ich auf eine Besonderheit für das Sternum des Zwergadlers hinweisen. Die Facies articulares costosternales auf dem Lateralrand des Corpus reichen bei seinem Brustbein weit caudal. Das Verhältnis der freien hinteren Kante des Corpus sterni zu dem von den Incisurae costales besetzten Teil verschiebt sich somit von ungefähr 1:1 zugunsten des Articulationsteils (Abb. 15g, 16d, 17e). Dieses Kriterium scheint ebenso typisch für die Gattung Aquila zu sein, nach einem Vergleich mit dem entsprechenden Material aus der Sammlung des Instituts für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin zu urteilen (vgl. MILNE-EDWARDS 1867, Planche 4).

Zusammenfassung:

Accipiter gentilis:

großes und schlankes Sternum,
große, längliche Foramina sterni,
hohe, schlittenkufenartige Crista,
Apex cristae weit vorgezogen,
langes, schlankes Rostrum,
zwei durch ein Septum getrennte Foramina pneumatica.

Pernis apivorus:

schmales, mittelgroßes Sternum,
kleine, runde Foramina sterni oder Incisurae sterni,
Crista sterni reicht fast an den Margo posterior heran,
Apex cristae ausgebildet,

Pernis apivorus (Forts.):

Crista sterni reicht fast an den Margo posterior
heran,
Apex cristae ausgebildet,
Ventralrand der Crista wenig gebogen,
Labium dorsale verbreitert sich median.

Hieraaetus pennatus:

Margo posterior mit zwei kleinen Einschnitten,
Crista endet weit cranial,
Incisurae costales reichen weit caudal.

Circus aeruginosus:

schmales Sternum,
niedrige, wenig gebogene Crista,
"Wiegemesser" bei Lateralansicht.

Circus cyaneus und Circus pygargus:

hohe Crista mit intensiver Krümmung.

Milvus: Processus praecostalis ventralis stark abgerundet,
Labium dorsale verbreitert sich median.

Milvus milvus:

Crista auf dem Margo cranialis ist caudo-distal
des Manubriums unterbrochen oder nur sehr schwach.

Buteo: keine typischen Charakteristika.

Nomenklatur:

1. Manubrium sterni s. Rostrum
2. Labium dorsale
3. Labium ventrale
4. Processus praecostalis ventralis
5. Crista sterni s. Carina
6. Margo cranialis cristae
7. Apex cristae sterni
8. Margo ventralis cristae
9. Foramen pneumaticum
10. Facies articularis costosternalis
11. Incisura costalis
12. Foramen sterni s. Incisura sterni
13. Metasternum
14. Planum postpectorale
15. Margo posterior sterni

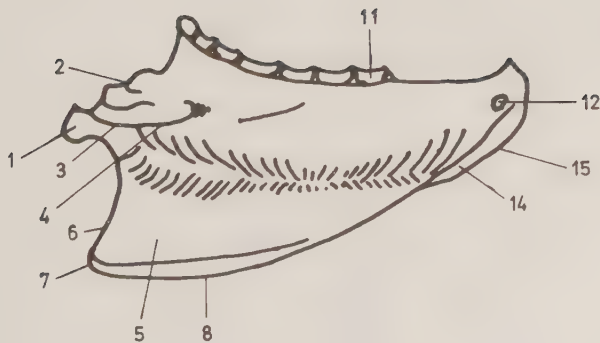


Abb. 13 Sternum -lateral-

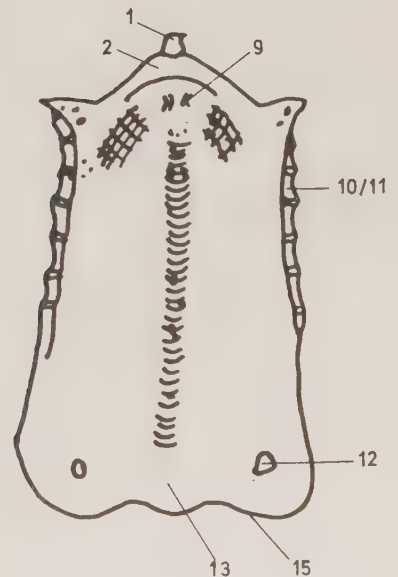


Abb. 14 Sternum -dorsal-

Abb. 15 Sternum -Ventralfläche-



Abb. 15a
Milvus milvus

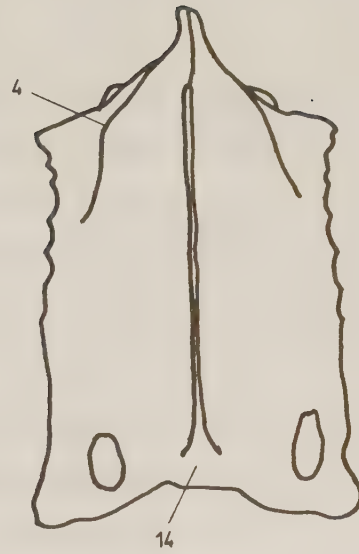


Abb. 15b
Milvus migrans



Abb. 15c
Accipiter gentilis

Abb. 15 Sternum -Ventralfläche- (Forts.)

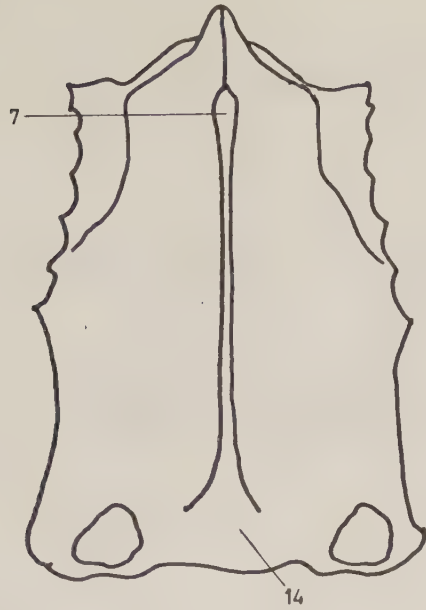


Abb. 15d
Buteo lagopus

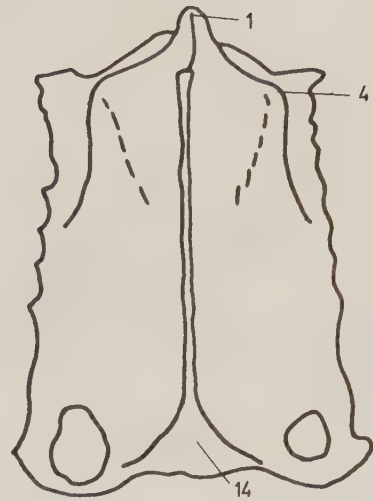


Abb. 15e
Buteo buteo



Abb. 15f
Pernis apivorus

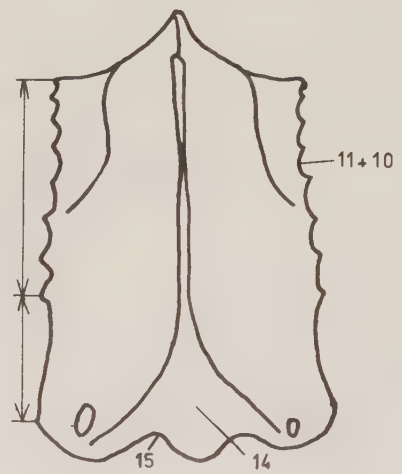


Abb. 15g
Hieraaetus pennatus



Abb. 15h
Circus aeruginosus

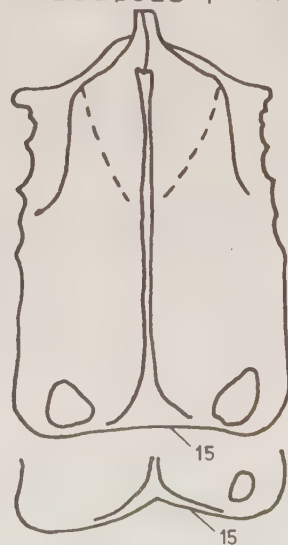


Abb. 15i
Circus cyaneus

Abb. 16 Sternum -Lateralansicht-

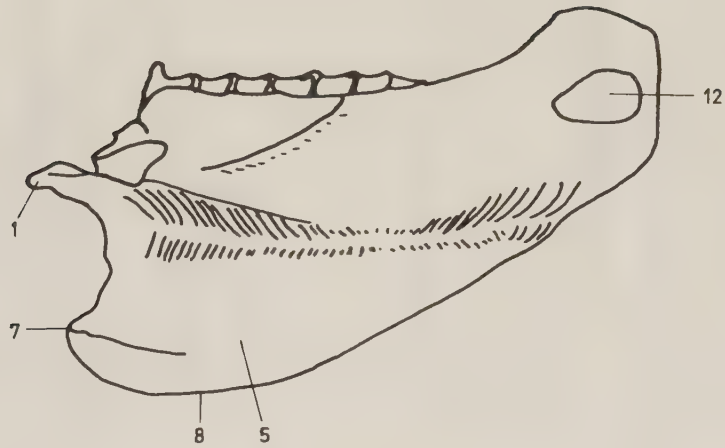


Abb. 16a *Accipiter gentilis*

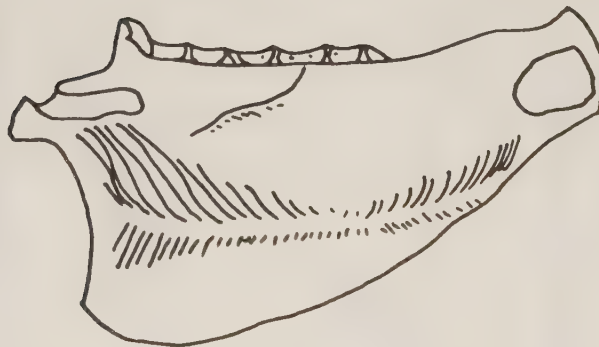


Abb. 16b *Buteo lagopus*

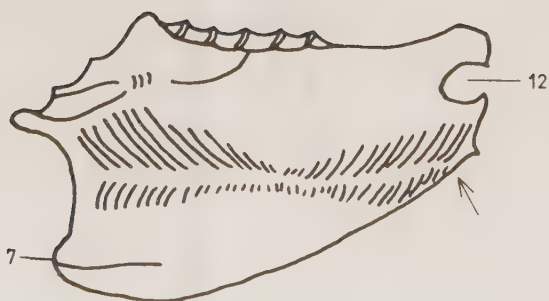


Abb. 16c *Pernis apivorus*

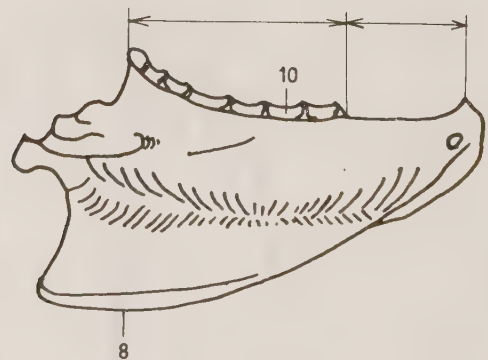


Abb. 16d *Hieraaetus pennatus*

Abb. 16 Sternum -Lateralfläche- (Forts.)

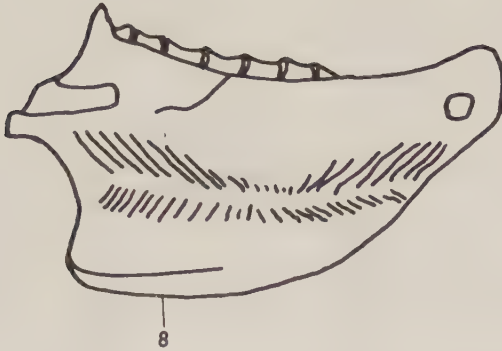


Abb. 16e *Circus aeruginosus*

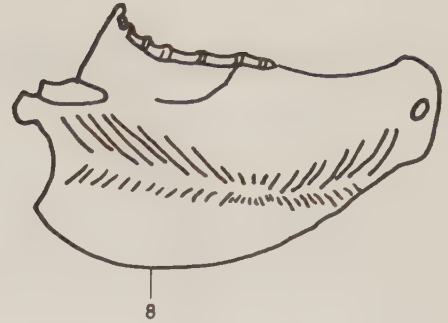


Abb. 16f *Circus pygargus*

Abb. 17 Sternum -Dorsalfläche-

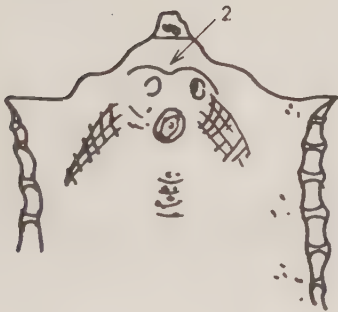


Abb. 17a
Milvus migrans

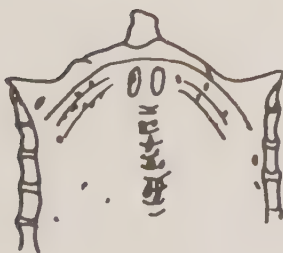


Abb. 17b
Buteo buteo

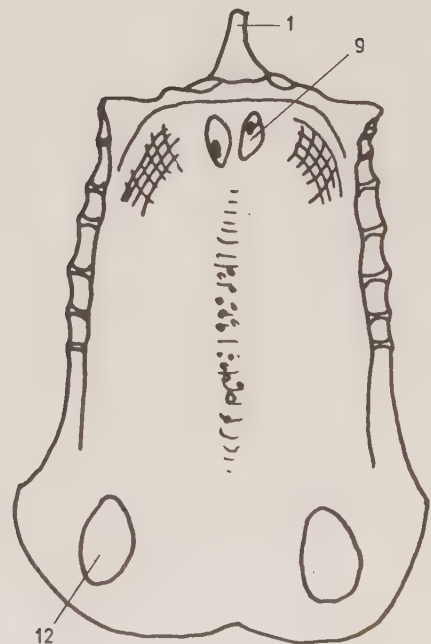


Abb. 17c
Accipiter gentilis

Abb. 17 Sternum - Dorsalfläche- (Forts.)

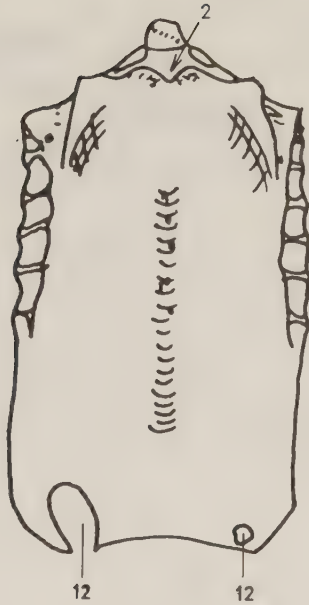


Abb. 17d
Pernis apivorus

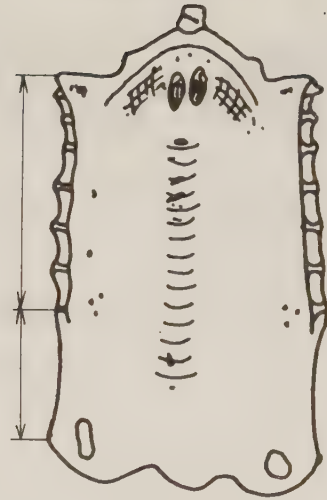


Abb. 17e
Hieraaetus pennatus

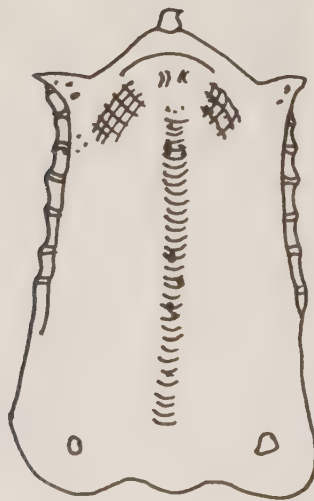


Abb. 17f
Circus aeruginosus

Meßstrecken:

- GL : Größte Länge
- Strecke vom Manubrium zum Metasternum
- CB : Craniale Breite
- Breite zwischen den Procc. praecost. dors.
- KB : Kleinste Breite
- LC : Länge der Crista sterni
- H : Höhe
- Strecke vom höchsten Punkt der Crista sterni
zum Labium dorsale

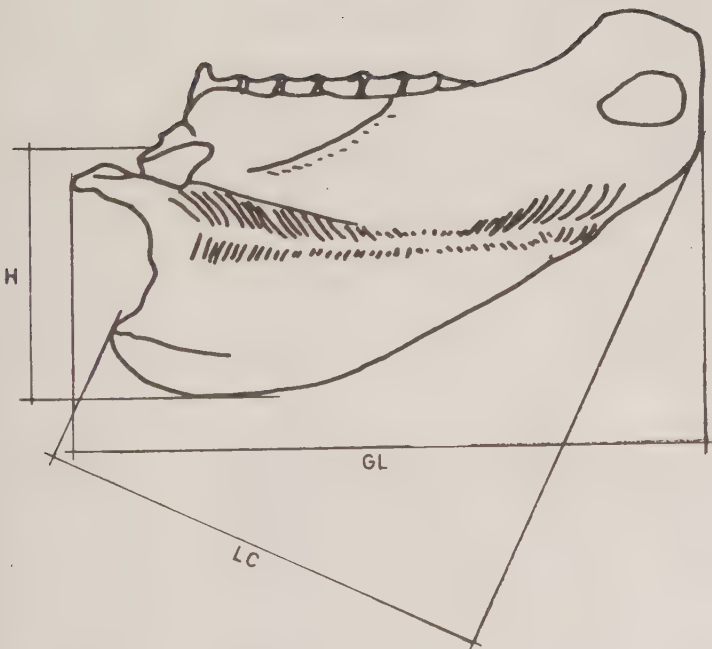


Abb. 18 Sternum -lateral-

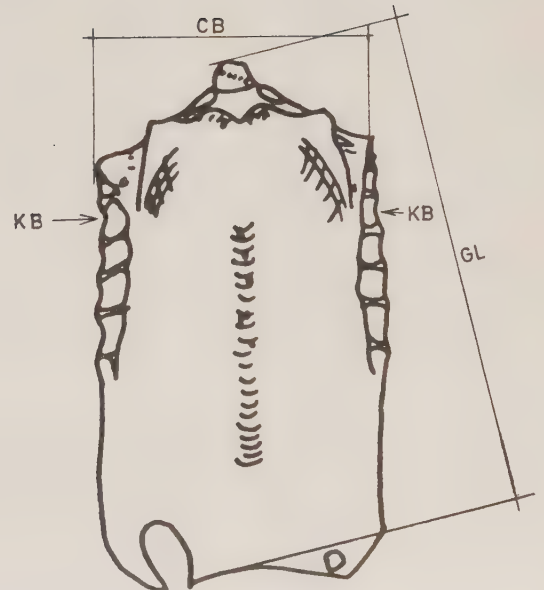


Abb. 19 Sternum -dorsal-

Tabelle : 5

S t e r n u m

Milvus milvus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	13	66.6	76.0	71.45	5.56	2.36	3.30
CB	14	39.6	43.8	41.93	1.97	1.40	3.34
KB	14	37.4	42.6	40.72	2.05	1.43	3.51
LC	13	59.9	70.6	65.27	8.95	2.99	4.58
H	13	31.3	35.0	33.07	1.00	1.00	3.02

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	8	70.6	75.3	72.68	2.42	1.56	2.15
CB	9	41.5	43.5	42.60	0.50	0.71	1.67
KB	9	39.3	43.7	40.92	1.75	1.32	3.23
LC	8	62.7	68.1	65.48	4.39	2.10	3.21
H	9	32.1	34.8	33.06	0.61	0.78	2.36

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	8	70.9	75.0	72.46	2.23	1.49	2.06
CB	10	38.8	43.4	41.68	1.70	1.30	3.12
KB	10	37.8	42.2	40.61	1.58	1.26	3.10
LC	9	62.7	68.3	66.17	2.99	1.73	2.61
H	10	29.3	36.7	32.59	4.32	2.08	6.38

Milvus migrans

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	5	63.1	73.3	68.38	13.58	3.69	5.40
CB	4	37.6	42.6	40.38	5.21	2.28	5.65
KB	4	35.3	39.9	38.00	3.91	1.98	5.21
LC	5	57.5	66.9	63.68	13.22	3.64	5.72
H	5	30.7	34.3	32.58	2.68	1.64	5.03

Tabelle : 5

S t e r n u m

Milvus migrans

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	5	62.3	71.4	66.52	13.38	3.66	5.50
CB	4	36.4	43.4	39.80	8.85	2.97	7.46
KB	4	34.1	39.1	37.45	5.46	2.34	6.25
LC	5	56.9	65.1	59.80	10.60	3.26	5.45
H	5	31.3	36.6	33.96	3.66	1.91	5.62

?	n	Min	Max	$\bar{x}$
GL	2	64.1	64.2	64.15
CB	2	38.3	39.2	38.75
KB	2	34.9	36.3	35.60
LC	2	56.8	57.6	57.20
H	1	31.6	-	-

Accipiter gentilis

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	25	70.1	78.4	74.24	4.44	2.11	2.84
CB	23	31.0	34.5	32.47	0.92	0.96	2.96
KB	24	28.8	32.5	30.68	1.07	1.03	3.36
LC	24	68.5	78.8	73.89	6.43	2.54	3.44
H	25	27.0	30.7	28.91	1.14	1.07	3.70

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	30	77.9	86.3	83.87	3.33	1.82	2.17
CB	31	31.5	38.4	35.65	2.72	1.65	4.63
KB	30	30.9	36.5	34.23	2.12	1.46	4.27
LC	30	76.9	85.9	82.69	5.11	2.26	2.73
H	30	29.4	35.5	32.60	2.09	1.45	4.45

Tabelle : 5

S t e r n u m

Accipiter gentilis

?	n	Min	Max	$\bar{x}$
GL	2	78.0	81.7	79.85
CB	1	34.9	-	-
KB	2	33.6	34.3	33.95
LC	2	78.7	81.2	79.95
H	2	32.0	32.2	32.10

Accipiter gentilis - Skandinavien

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	7	71.8	85.2	79.54	26.48	5.15	6.47
CB	7	32.4	36.9	34.70	2.28	1.51	4.35
KB	7	29.1	34.4	32.51	3.47	1.86	5.72
LC	6	74.2	86.1	81.52	19.44	4.41	5.41
H	6	29.3	34.1	31.83	3.29	1.81	5.69

♀	n
GL	1
CB	1
KB	1
LC	1
H	1

Tabelle : 5

S t e r n u m

Buteo buteo

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	24	60.9	69.9	64.92	5.60	2.37	3.65
CB	23	32.3	36.8	34.61	1.44	1.20	3.47
KB	26	30.5	33.9	32.40	0.69	0.83	2.56
LC	24	53.8	64.5	59.07	5.78	2.40	4.06
H	24	24.2	29.9	26.68	2.15	1.47	5.51

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	26	59.6	73.5	66.26	11.26	3.36	5.07
CB	23	32.3	38.2	36.31	2.48	1.57	4.32
KB	24	30.8	35.6	33.70	1.32	1.15	3.41
LC	27	52.6	67.0	60.00	13.12	3.62	6.03
H	27	25.9	31.5	28.06	2.16	1.47	5.24

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	26	60.2	71.5	66.37	10.07	3.17	4.78
CB	24	32.6	39.3	35.66	3.05	1.75	4.91
KB	24	30.6	35.1	33.12	1.50	1.22	3.68
LC	25	54.2	65.3	59.77	8.45	2.91	4.87
H	26	23.1	30.4	27.49	3.03	1.74	6.33

Buteo lagopus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	21	63.8	70.9	67.78	4.95	2.22	3.28
CB	18	34.4	38.6	36.34	1.75	1.32	3.63
KB	22	32.2	35.9	34.42	1.19	1.09	3.17
LC	21	56.2	69.0	61.73	6.91	2.63	4.26
H	21	27.1	31.8	29.17	1.83	1.35	4.63

Tabelle : 5

S t e r n u m

Buteo lagopus

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	27	69.8	78.9	73.12	5.01	2.24	3.06
CB	25	37.0	41.3	38.42	1.19	1.09	2.84
KB	27	35.2	39.5	36.89	1.42	1.19	3.23
LC	27	61.7	72.0	65.78	5.83	2.41	3.66
H	26	29.4	34.6	31.30	1.63	1.28	4.09

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	7	64.9	71.2	68.89	6.49	2.55	3.70
CB	6	35.5	37.9	36.98	0.82	0.91	2.46
KB	7	33.3	35.7	34.46	0.46	0.68	1.97
LC	7	58.4	65.1	62.13	6.55	2.56	4.12
H	7	27.8	33.8	29.61	4.61	2.15	7.26

Pernis apivorus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	22	59.8	70.5	65.18	6.27	2.50	3.84
CB	19	34.0	39.4	36.08	1.69	1.30	3.60
KB	20	31.6	37.7	34.73	2.07	1.44	4.15
LC	21	54.1	67.7	62.09	10.00	3.16	5.09
H	20	26.7	29.9	28.49	0.93	0.96	3.37

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	30	60.6	72.1	67.00	8.73	2.95	4.40
CB	27	32.2	39.4	35.85	3.17	1.78	4.97
KB	29	31.0	38.0	34.79	2.46	1.57	4.51
LC	30	56.6	70.7	63.97	10.32	3.21	5.02
H	29	25.6	32.1	29.67	2.33	1.53	5.16

Tabelle : 5

S t e r n u m

Pernis apivorus

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	11	60.5	68.0	64.24	7.17	2.68	4.17
CB	10	32.5	36.8	34.61	1.61	1.27	3.67
KB	10	33.3	37.1	34.48	1.52	1.23	3.57
LC	12	56.7	66.1	61.49	10.55	3.25	5.29
H	10	25.3	30.5	28.32	3.05	1.75	6.18

Circus aeruginosus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	28	56.0	60.6	58.49	1.43	1.20	2.05
CB	28	29.3	34.0	31.71	1.81	1.35	4.26
KB	29	26.9	30.8	28.77	1.14	1.07	3.72
LC	25	51.5	57.0	54.71	1.83	1.35	2.46
H	29	22.3	28.0	25.30	1.50	1.22	4.82

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	29	60.7	68.1	64.00	3.46	1.86	2.91
CB	28	31.7	37.4	34.93	2.31	1.52	4.35
KB	29	28.6	34.3	31.93	2.11	1.45	4.54
LC	29	54.9	63.5	59.33	7.92	2.81	4.74
H	29	24.4	29.0	27.25	1.74	1.32	4.84

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	11	54.0	65.0	59.38	13.96	3.74	6.30
CB	12	29.6	34.0	32.38	1.70	1.30	4.01
KB	12	26.9	32.1	29.73	2.48	1.57	5.28
LC	12	50.5	61.1	55.16	14.04	3.75	6.80
H	12	23.5	28.8	25.96	2.55	1.60	6.16

Tabelle : 5

S t e r n u m

Circus cyaneus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	40	47.1	54.0	50.63	2.66	1.63	3.22
CB	36	25.7	29.9	27.28	0.72	0.85	3.12
KB	39	23.8	27.4	25.45	0.61	0.78	3.06
LC	40	45.5	52.4	48.56	2.70	1.64	3.38
H	38	20.5	25.4	23.02	1.09	1.04	4.52

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	36	53.4	58.6	56.05	1.77	1.33	2.37
CB	34	28.4	32.3	30.35	1.18	1.09	3.59
KB	33	26.9	30.2	28.58	0.59	0.77	2.69
LC	35	47.8	56.0	52.44	2.58	1.61	3.07
H	36	24.0	27.5	25.44	0.81	0.90	3.54

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	9	47.5	56.2	53.50	7.56	2.75	5.14
CB	8	26.5	31.6	29.26	3.09	1.76	6.02
KB	9	24.9	29.3	27.63	2.40	1.55	5.61
LC	8	48.8	53.4	50.74	2.09	1.45	2.86
H	6	24.0	27.2	25.40	1.51	1.23	4.84

Circus pygargus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	13	43.7	47.8	45.60	1.70	1.30	2.85
CB	10	22.3	24.6	25.12	1.58	1.26	5.02
KB	12	22.0	25.1	23.59	0.66	0.81	3.43
LC	13	40.5	45.9	42.88	3.23	1.80	4.20
H	13	19.4	22.7	21.19	1.43	1.20	5.66

Tabelle : 5

S t e r n u m

Circus pygargus

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	15	46.1	50.8	47.88	1.73	1.32	2.76
CB	14	25.9	29.2	27.03	0.79	0.89	3.29
KB	13	23.0	28.3	24.92	1.90	1.38	5.54
LC	14	41.1	49.4	44.53	4.67	2.16	4.85
H	15	20.4	23.9	21.84	1.00	1.00	4.58

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	8	42.4	49.4	45.54	3.95	1.99	4.37
CB	10	22.6	27.2	24.93	2.37	1.54	6.18
KB	10	22.0	24.8	23.59	0.99	0.99	4.20
LC	9	37.9	43.5	41.42	3.03	1.74	4.20
H	12	19.4	22.3	20.93	0.75	0.87	4.16

Hieraaetus pennatus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	♀	n	Min	Max	$\bar{x}$
GL	1	59.5			GL	2	65.5	67.0	66.25
CB	1	32.1			CB	2	35.0	37.0	36.00
KB	1	31.9			KB	2	34.7	36.7	35.70
LC	1	57.2			LC	2	58.6	62.7	60.65
H	1	23.7			H	2	26.7	28.5	27.60

?	n	Min	Max	$\bar{x}$
GL	2	61.7	67.5	64.60
CB	2	33.4	36.7	35.05
KB	2	32.7	38.1	35.40
LC	2	58.6	62.9	60.75
H	2	24.5	27.6	26.05

Diagramm 6 : Sternum

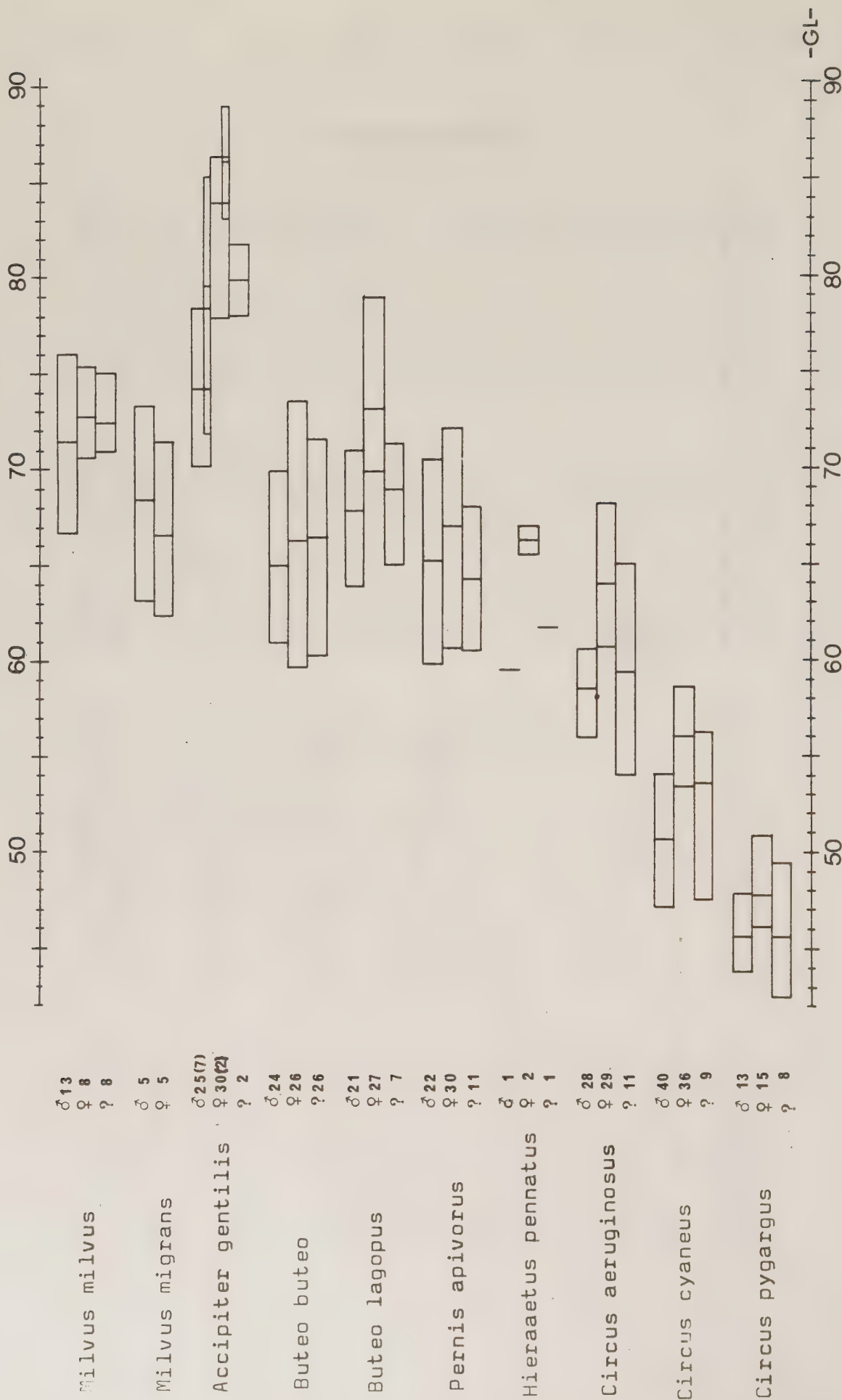
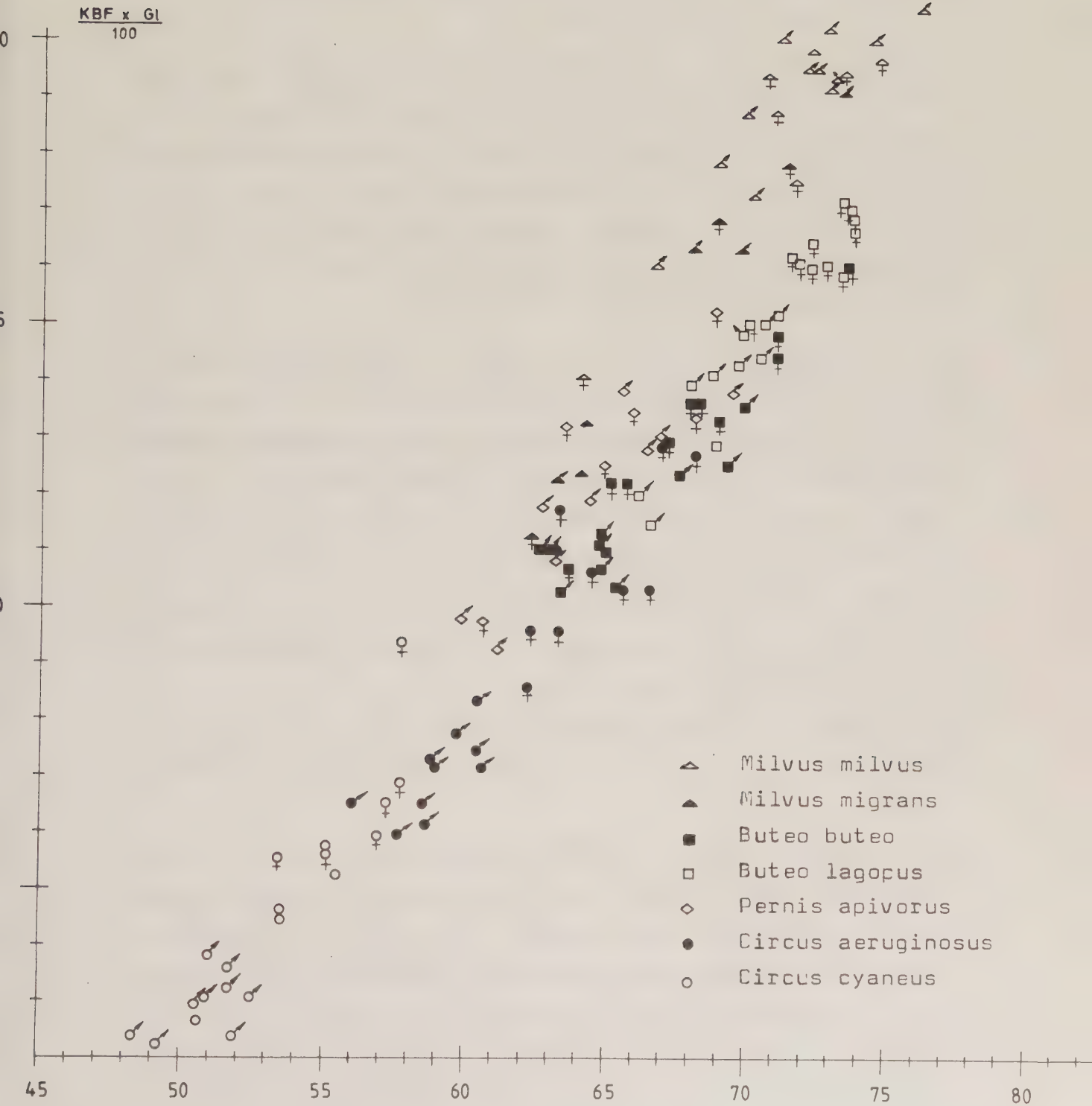


Diagramm 7 : Sternum



C o r a c o i d

Morphologisch liefert das Coracoid gut erkennbare Charakteristika. Einzig die Gattung Buteo kann nicht direkt angesprochen werden, sondern läßt sich nur im Ausschlußverfahren, vor allem gegen Milvus, bestimmen.

Schon auf den ersten Blick erkennt man einerseits das sehr schlanke und lange Coracoid des Hühnerhabichts (Abb. 21b) andererseits das kompakte, gedrungene des Wespenbussards mit seinem breiten, wenig taillierten Schaft (Abb. 21d). Die Weihen sind mit relativ schmalen und feinen Coracoiden vertreten, die bei Korn- und Rohrweihe auch die Länge (GL) der übrigen Arten erreichen (Diagramm 8).

Die Medialfläche des Acrocoracoids gibt weitere Auskunft über die Zugehörigkeit eines Rabenschnabelbeins. Beim Coracoid des Zwergadlers dominiert zwar das Tuberculum caudale ebenso mächtig wie bei Milvus und Buteo lagopus, aber die scharfe, distal abgrenzende Kante kommt nur bei Hieraaetus pennatus vor (Abb. 21e,a,c, 3). Ein zahnähnlicher, spitzer Zapfen am caudo-distalen Rand charakterisiert die Coracoiden von Circus und Accipiter gentilis (Abb. 21b,f,g, 3). Das Tuberculum craniale der Weihen steht distal in einer auffälligen, flachen Schuppe über.

Wenig deutlich, jedoch einzig bei Accipiter gentilis zu beobachten, ist eine leichte Neigung des Acrocoracoids nach medial, die auch BALLMANN (1973, S. 19) erwähnt (Abb. 21b).

Als typisches Merkmal für die Gattung Milvus ist am proximalen Ende des Coracoids die Tuberositas humeralis zu nennen, die auffällig langgestreckt und niedrig den flachen und breiten Sulcus ligamenti acrocoracohumeralis ventrolateral begrenzt (Abb. 21a, 5,6). Im Vergleich mit den Knochen der übrigen Arten wird die Rinne für das Humerus und Coracoid verbindende Band beim Hühnerhabicht relativ tief in die Oberfläche eingedrückt (Abb. 21b, 5,6).

Der Processus scapularis und das Foramen supracoracoideum geben weitere Information über die Zugehörigkeit dieses Knochens. Ein eckiger Fortsatz, dem ein solches Foramen fehlt, spricht für *Accipiter gentilis* (Abb. 21b, 7). Auch BALLMANN nennt neben der schlanken Form ein Fehlen des Foramen supracoracoideum als typisches Merkmal für den Habicht (1973, S. 19).

Den Weihen fehlt ebenfalls gelegentlich ein Foramen (Abb. 21f, g 8), allerdings deutet häufig eine Aussparung im Knochen, von BALLMANN (1973, S. 22) als "schwache Kerbe" bezeichnet, die Stelle an, wo der Nervus supracoracoidalis von der Cranialseite auf die Caudalseite des Coracoids wechselt. Der spitze Processus scapularis hilft das Coracoid der Rohrweihe anzusprechen, das durch sein schlankes Mittelstück mit dem Coracoid des männlichen Habichts verwechselt werden könnte (Abb. 21f, 7). Dem kompakten Coracoid des Wespenbussards entsprechend sitzt dessen Processus scapularis mit breiter Basis an. Im Unterschied zu *Buteo*, *Milvus* und *Circus* endet dieser Fortsatz in einer weitgewinkelten Spitze (Abb. 21d, 7). Sein Foramen zeigt wechselnde Gestalt und Lokalisation (Abb. 21d, 8). Das kleine, runde Foramen supracoracoideum des Coracoids der Gattung *Milvus* liegt meist in größerem Abstand zum Margo medialis (Abb. 21a, 8). Dagegen findet man es bei *Hieraaetus pennatus* auffällig randständig oder sogar zur Kerbe ausgebildet (Abb. 21e, 8). Das Foramen der Bussarde nimmt längsovale Form an. Gelegentlich bricht die mediale schmale begrenzende Knochenspanne ein (Abb. 21c, 8).

Der auffällig gerade Margo lateralis des Coracoids vom Wespenbussard biegt weiter proximal als bei allen anderen Gattungen in einen nach lateral gestreckten, niedrigen und eckigen Processus lateralis um (Abb. 21d, 15). Daraus resultiert eine in Relation zu den Längen GL oder Lm lange Basislinie Bb. Bei *Milvus* liegen gleiche Proportionen vor, allerdings beruhen sie auf einem hohen Fortsatz mit stark geschwungenem Margo lateralis, der in einen weit ausgezogenen Processus lateralis ausläuft (Abb. 21a, 15 und Diagramm 9).

Durch seinen steiler abfallenden Margo lateralis ergibt sich für Buteo eine geringere Biegung im zugehörigen Processus, der insgesamt auch weniger weit peripher ragt als bei Milvus (Abb. 21c, 15), mit dessen Coracoid eine Verwechslung ansonsten leicht möglich ist. Dieser bei Buteo und Milvus unterschiedliche Kantenverlauf, oft optisch nicht gut erkennbar, drückt sich aber deutlich im Verhältnis der Länge der lateralen Kante (GL) zur medialen Länge (Lm) aus (Diagramm 10). Auch für Accipiter gentilis stellt der Processus lateralis mit seiner stark gebogenen Kante und dem deutlich vorspringenden Apex lateralis ein gutes Unterscheidungsmerkmal dar (Abb. 21b, 13), denn bei den sonst ähnlichen Weihen wird der Apex meist in den abschließenden distalen Rand mit einbezogen. Nur selten steht er selbständig.

Als letztes, aber aussagekräftiges Merkmal sei die Impressio sternocoracoidalis mit ihrer Tuberositas beschrieben (Abb. 20b, 11 und 12). Relativ weit proximal vom Gelenkrand findet man in der Achse oder nach medial gerückt beim Habicht-Coracoid eine vorwiegend längliche, proximo-distal ausgerichtete Erhebung (Abb. 22b, 12). Zu ihr steigt vom Processus lateralis eine feine unregelmäßige Leiste auf. Beim Wespenbussard endet die proximale Lateralkante des Processus lateralis in einer unterschiedlich ausgeprägten Verdickung lateral der Medianen (Abb. 22d, 12). Schwach ausgebildet ist die Tuberositas auf dem Coracoid des Zwergadlers (Abb. 22e, 12). Findet man eine zum Keil geformte Erhebung in der lateralen Hälfte der Impressio und läuft die Spitze dieses Keils in einen scharfkantigen lateralen Rand ein, so handelt es sich um den Knochen eines Milans (Abb. 22a, 12). Für die Gattung Buteo ist diese Tuberositas einziges Charakteristikum. Ansonsten läßt sich die Bestimmung nur indirekt durch Ausschluß der anderen Gattungen erreichen. Die Tuberositas liegt in der Achse oder nur wenig lateral von ihr. Ihre Form erinnert stark an ein aufrecht stehendes Rechteck oder sie ist punktförmig (Abb. 22c, 12).

Zusammenfassung:

Accipiter gentilis:

sehr schlankes Coracoid,
Tuberculum caudale mit distalem Zapfen,
leichte Gesamtbiegung des Acrocoracoids nach medial,
Sulcus lig. acrocoracohumeralis tief und schmal,
eckiger Processus scapularis ohne Foramen supracoracoideum,
Processus lateralis mit deutlich vorspringendem Apex lateralis,
Impressio sternocoracoidalis mit achsialer oder nach medial gerückter Tuberositas.

Pernis apivorus:

gedrungenes Coracoid mit breitem Schaft,
Processus scapularis mit breiter Basis und weit gewinkelter Spitze,
gerader Margo lateralis biegt erst weit distal um,
niedriger, eckiger Processus lateralis,
Tuberositas liegt lateral der Achse, von variierender Form.

Hieraaetus pennatus:

großes Tuberculum caudale mit distaler scharfer Kante,
Foramen supracoracoideum auffällig randständig,
Tuberositas sternocoracoidalis nur schwach ausgebildet.

Circus:

schmale, feine Knochen,
Zapfen distal am Tuberculum caudale,
Tuberculum craniale läuft distal in flach überstehender Schuppe aus,
Foramen supracoracoideum häufig zur Kerbe ausgebildet,
spitzer Processus scapularis.

Milvus: Tuberositas humeralis langgestreckt und flach,
breiter und flacher Sulcus lig. acrocoracohumeralis,
Foramen supracoracoideum klein und rund mit großem
Abstand zum Margo lateralis,
hoher, weit lateral ausgezogener Processus lateralis,
Tuberositas sternocoracoidalis keilförmig.

Buteo: Tuberositas sternocoracoidalis achsial oder wenig
lateral der Achse gelegen, einem aufrecht stehenden
Rechteck ähnlich geformt.

Zur Unterscheidung von Milvus und Circus
siehe:

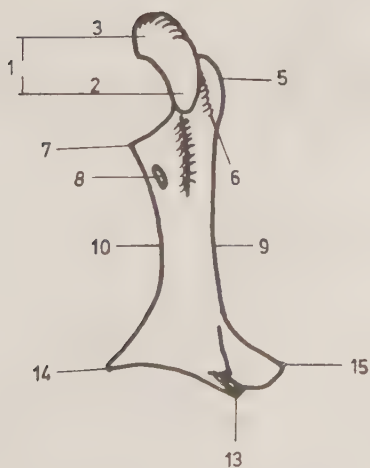
$$\text{Diagramm 9} \quad \frac{Bb \times 100}{Lm}$$

$$\text{Diagramm 10} \quad \frac{Lm \times 100}{GL}$$

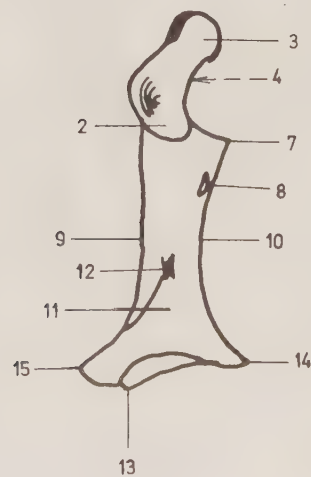
Nomenklatur:

1. Acrocoracoid
2. Tuberculum craniale s. ventrale
3. Tuberculum caudale s. dorsale
4. Foramen pneumaticum
5. Tuberositas humeralis
6. Sulcus ligamenti acrocoracohumeralis
7. Processus scapularis
8. Foramen supracoracoideum
9. Margo lateralis
10. Margo medialis
11. Impressio sternocoracoidalis s.
Facies sternocoracoidalis
12. Tuberositas sternocoracoidalis
13. Apex lateralis
14. Apex medialis
15. Processus lateralis

Abb. 20 Coracoid sinistrum



a) cranial s. ventral
(Facies externa)



b) caudal s. dorsal
(Facies interna)

Abb. 21 Coracoid sinistrum -cranial-

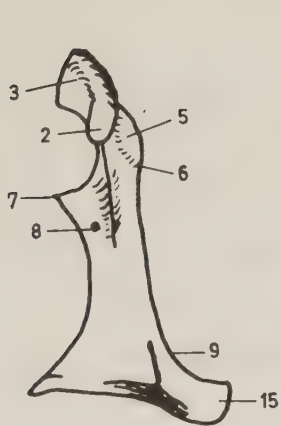


Abb. 21a
Milvus milvus

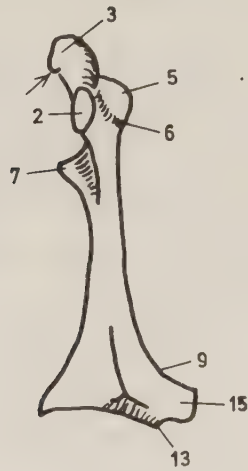


Abb. 21b
Accipiter gentilis

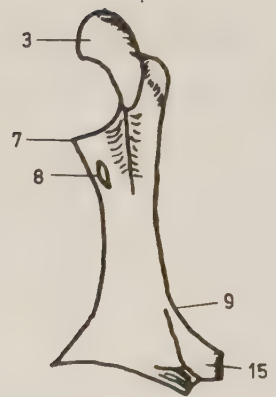


Abb. 21c
Buteo lagopus

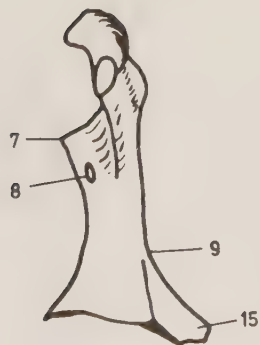


Abb. 21d
Pernis apivorus

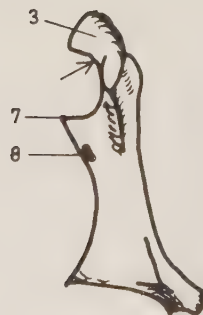


Abb. 21e
Hieraaetus pennatus

Abb. 21 Coracoid sinistrum -cranial- (Forts.)

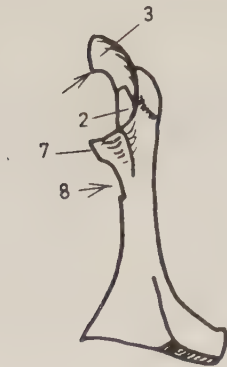


Abb. 21f
Circus aeruginosus

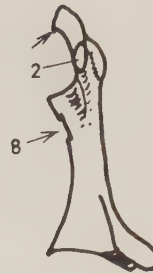


Abb. 21g
Circus cyaneus

Abb. 22 Coracoid sinistrum -caudal-

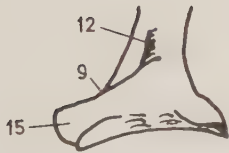


Abb. 22a
Milvus milvus

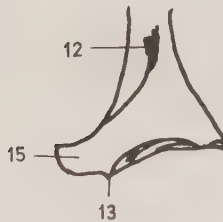


Abb. 22b
Accipiter gentilis

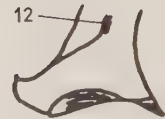


Abb. 22c
Buteo buteo

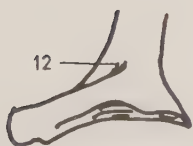


Abb. 22d
Pernis apivorus

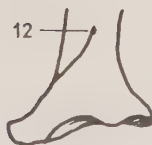


Abb. 22e
Hieraaetus pennatus



Abb. 22f
Circus aeruginosus

Meßstrecken:

GL : Größte Länge
Lm : Länge medial
Bb : Breite basal
BG : Breite der basalen Gelenkfläche

Abb. 23 Coracoid sinistrum

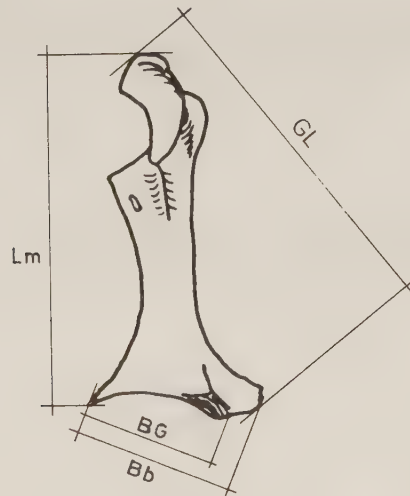


Tabelle : 6

C o r a c o i d

Milvus milvus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	15	46.7	50.9	48.37	1.58	1.26	2.60
Lm	15	40.3	44.5	42.25	1.23	1.11	2.63
Bb	15	23.7	26.4	24.67	0.63	0.79	3.20
BG	15	19.8	22.3	20.72	0.56	0.75	3.62

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	9	47.6	50.5	49.48	1.28	1.13	2.28
Lm	9	40.9	44.8	43.12	1.66	1.29	2.99
Bb	9	23.8	26.4	25.21	0.85	0.92	3.65
BG	9	19.4	22.5	21.33	1.16	1.08	5.06

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	10	47.1	50.2	48.21	0.99	0.99	2.05
Lm	8	41.1	44.2	42.00	1.28	1.13	2.69
Bb	8	23.7	26.3	24.98	0.52	0.72	2.88
BG	8	20.3	22.1	21.18	0.17	0.41	1.94

Milvus migrans

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	4	41.5	48.1	44.98	7.74	2.78	6.18
Lm	4	35.9	42.2	39.35	7.02	2.65	6.73
Bb	4	21.6	24.2	23.08	1.15	1.07	4.64
BG	4	17.1	20.1	18.93	1.89	1.37	7.24

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	4	45.2	48.3	46.33	1.77	1.33	2.87
Lm	4	39.7	41.7	40.55	0.72	0.85	2.10
Bb	5	22.9	25.1	23.80	1.13	1.06	4.45
BG	5	18.5	20.5	19.34	0.69	0.83	4.29

Tabelle : 6

C o r a c o i d

Milvus migrans

?	n	Min	Max	$\bar{x}$
GL	2	44.0	45.1	44.35
Lm	2	38.3	40.3	39.30
Bb	2	22.4	22.7	22.55
BG	2	17.1	18.1	17.60

Accipiter gentilis

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	20	43.5	47.5	45.59	1.07	1.03	2.26
Lm	21	39.9	43.5	42.17	0.71	0.84	1.99
Bb	21	17.5	20.4	19.05	0.44	0.66	4.67
BG	21	13.2	15.3	14.12	0.26	0.51	3.61

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	30	48.3	52.6	50.71	1.21	1.10	2.17
Lm	30	44.8	49.4	46.84	1.02	1.01	2.16
Bb	30	19.6	23.2	21.48	0.53	0.73	3.40
BG	30	15.1	17.2	16.00	0.30	0.55	3.44

?	n	Min	Max	$\bar{x}$
GL	2	46.9	51.2	49.05
Lm	2	42.0	46.6	44.30
Bb	2	19.3	20.2	19.75
BG	2	13.7	15.5	14.60

Accipiter gentilis - Skandinavien

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	7	45.3	51.8	48.67	6.92	2.63	5.40
Lm	7	42.0	48.7	45.43	6.35	2.52	5.55
Bb	7	19.1	22.2	20.46	1.37	1.17	5.72
BG	7	14.0	16.7	15.21	0.81	0.90	5.92

Tabelle : 6

C o r a c o i d

Buteo buteo

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	22	40.2	47.2	43.30	3.27	1.81	4.18
Lm	22	36.9	42.8	39.59	2.18	1.48	3.74
Bb	26	18.0	21.1	19.72	0.60	0.77	3.90
BG	26	14.2	17.4	15.78	0.86	0.93	5.89

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	26	41.0	46.6	44.47	1.81	1.35	3.04
Lm	26	38.1	42.1	40.60	1.39	1.18	2.91
Bb	28	18.2	21.8	20.37	0.99	0.99	4.86
BG	28	14.3	17.5	16.21	0.78	0.88	5.43

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	27	40.0	47.2	44.31	4.27	2.07	4.67
Lm	27	36.7	43.1	40.47	3.32	1.82	4.50
Bb	27	18.4	21.6	20.16	1.09	1.04	5.16
BG	27	14.2	17.5	16.17	1.01	1.00	6.18

Buteo lagopus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	22	42.2	49.4	45.61	2.66	1.63	3.57
Lm	22	37.6	45.1	41.12	2.87	1.69	4.11
Bb	22	19.7	22.9	20.95	0.36	0.60	2.86
BG	22	16.3	18.3	17.22	0.27	0.52	3.02

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	26	46.7	51.4	48.88	1.54	1.24	2.54
Lm	26	42.7	46.4	44.18	1.34	1.16	2.63
Bb	26	20.6	24.3	22.18	0.49	0.70	3.16
BG	26	17.0	19.6	18.42	0.54	0.73	3.96

Tabelle : 6

C o r a c o i d

Buteo lagopus

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	6	43.9	49.3	45.83	4.47	2.11	4.60
Lm	6	40.0	44.9	41.92	2.97	1.72	4.10
Bb	6	19.5	21.4	20.47	0.32	0.57	2.78
BG	6	16.3	17.5	17.08	0.30	0.55	3.22

Pernis apivorus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	23	42.4	47.8	45.43	1.82	1.35	2.97
Lm	23	36.1	40.3	38.62	1.31	11.4	2.95
Bb	23	20.9	24.2	22.62	0.81	0.90	3.98
BG	23	16.8	20.3	18.52	0.95	0.97	5.24

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	28	41.6	50.1	46.81	2.49	1.58	3.38
Lm	28	35.9	41.8	39.84	1.49	1.22	3.06
Bb	29	20.8	24.8	23.07	1.23	1.11	4.81
BG	28	17.1	20.7	19.12	1.19	1.09	5.70

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	13	43.6	49.5	45.70	2.38	1.54	3.37
Lm	11	36.6	42.1	38.90	1.81	1.35	3.47
Bb	12	21.0	24.1	22.18	0.60	0.77	3.47
BG	10	16.6	19.6	18.17	1.40	1.18	6.49

Hieraaetus pennatus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	♀	n	Min	Max	$\bar{x}$
GL	1	41.3			GL	2	46.8	47.4	47.10
Lm	1	35.9			Lm	2	38.4	39.2	38.80
Bb	1	18.6			Bb	2	21.1	24.0	22.55
BG	1	14.9			BG	2	6.7	18.5	17.60

Tabelle : 6

C o r a c o i d

Hieraaetus pennatus

?	n	Min	Max	$\bar{x}$
GL	2	41.3	45.4	43.35
Lm	2	35.7	38.4	37.05
Bb	2	20.3	20.4	20.35
BG	2	16.1	16.4	16.25

Circus aeruginosus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	29	40.4	44.2	42.11	1.12	1.06	2.52
Lm	30	35.3	39.0	36.74	0.71	0.84	2.29
Bb	28	16.8	20.3	18.56	0.51	0.71	3.83
BG	30	14.1	16.3	15.09	0.26	0.51	3.38

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	31	44.5	47.8	46.04	0.85	0.92	2.00
Lm	30	38.4	42.2	40.02	0.79	0.89	2.22
Bb	30	18.4	21.3	19.93	0.54	0.73	3.66
BG	30	14.1	17.5	16.08	0.52	0.72	4.48

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	12	40.5	46.7	43.50	4.38	2.09	4.80
Lm	12	34.9	40.3	37.64	3.51	1.87	4.97
Bb	12	17.2	21.0	19.08	1.20	1.10	5.77
BG	12	14.0	16.9	15.38	0.90	0.95	6.18

Circus cyaneus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	39	34.7	37.5	36.12	0.18	0.42	1.16
Lm	38	29.8	32.7	31.59	0.27	0.52	1.65
Bb	33	13.9	16.4	15.43	0.23	0.48	3.11
BG	33	11.3	13.2	12.12	0.21	0.46	3.80

Tabelle : 6

C o r a c o i d

Circus cyaneus

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	36	38.9	41.7	40.09	0.63	0.79	1.97
Lm	36	34.2	37.0	35.29	0.47	0.69	1.96
Bb	36	16.2	18.3	17.27	0.39	0.62	3.59
BG	35	12.8	14.5	13.68	0.21	0.46	3.36

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	10	36.3	40.8	38.75	2.99	1.73	4.46
Lm	10	31.4	35.7	33.75	2.72	1.65	4.89
Bb	10	15.2	17.6	16.74	0.69	0.83	4.96
BG	10	11.8	13.8	13.03	0.71	0.84	6.45

Circus pygargus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	13	32.8	34.9	33.53	0.41	0.64	1.91
Lm	13	28.3	30.5	29.04	0.38	0.62	2.13
Bb	13	13.7	15.2	14.59	0.31	0.56	3.84
BG	13	10.8	12.4	11.41	0.25	0.50	4.38

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	15	34.2	37.4	35.36	0.94	0.97	2.74
Lm	15	29.4	31.6	30.38	0.49	0.70	2.30
Bb	15	14.6	16.9	15.58	0.43	0.66	4.24
BG	15	11.3	13.3	12.44	0.26	0.51	4.14

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	12	31.8	35.8	33.98	1.62	1.27	3.74
Lm	12	27.7	30.7	29.26	1.16	1.08	3.69
Bb	12	13.2	15.6	14.32	0.45	0.67	4.68
BG	12	10.6	12.6	11.68	0.17	0.41	3.51

Diagramm 8 : Coracoid

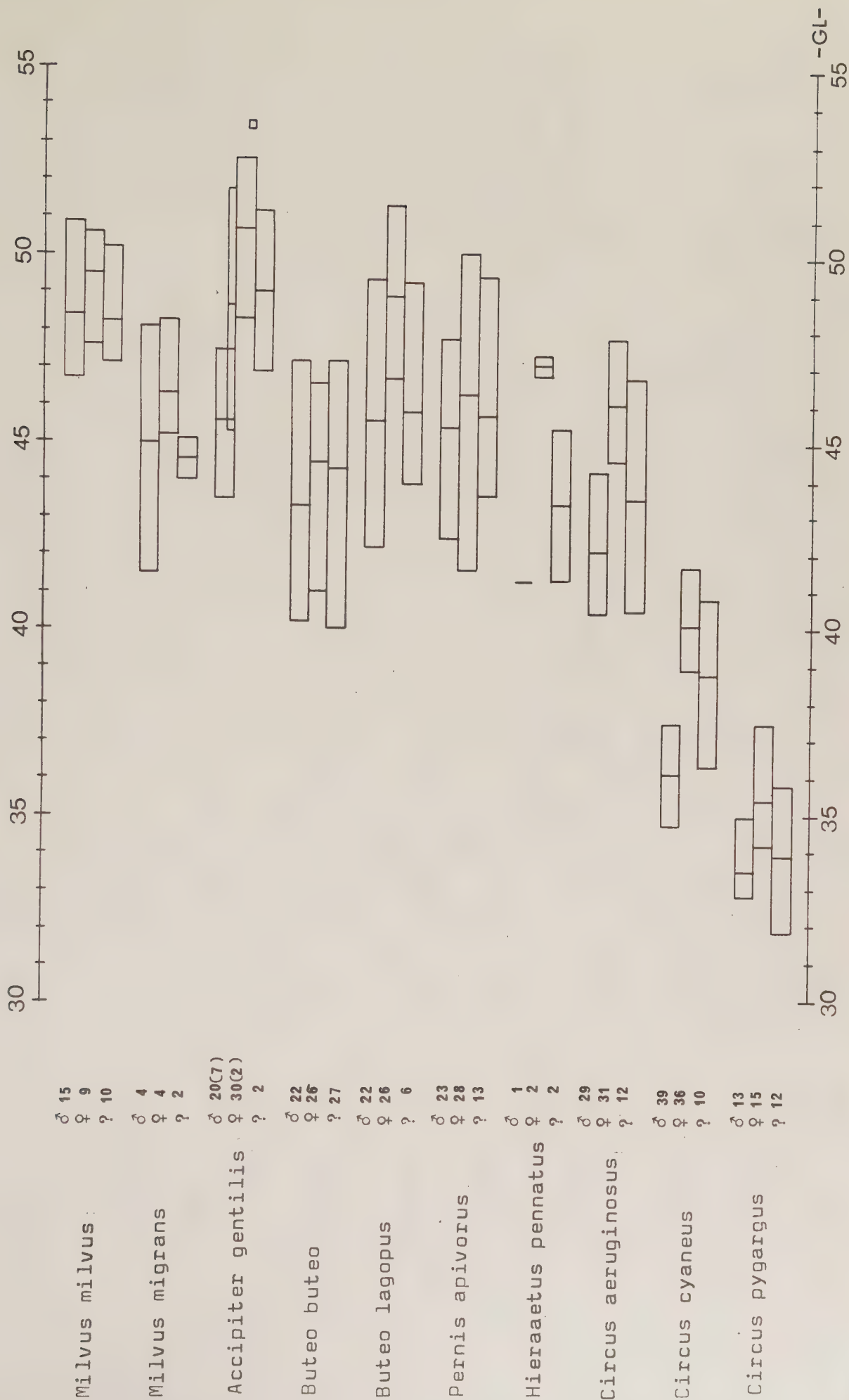


Diagramm 9 : Coracoid

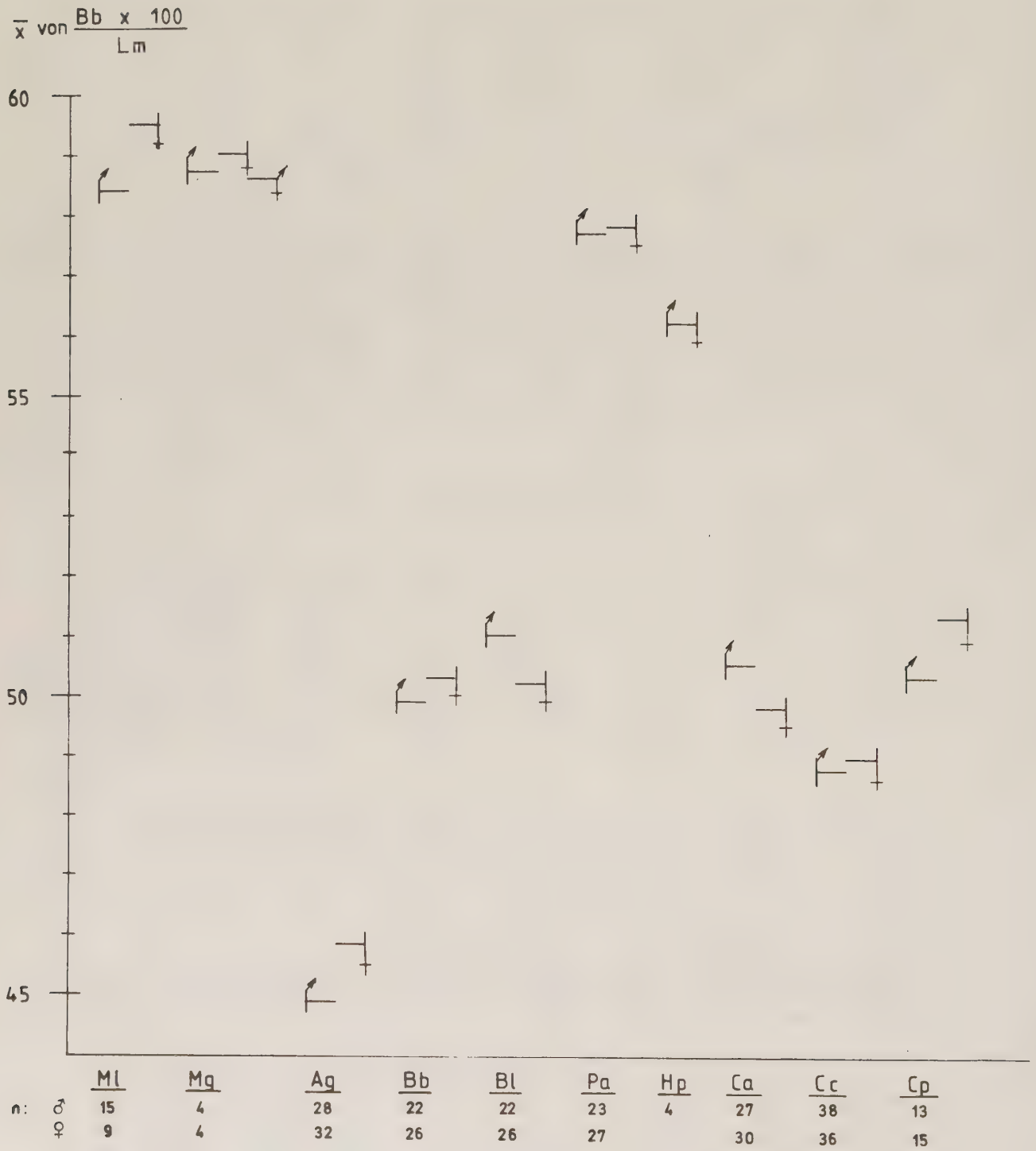
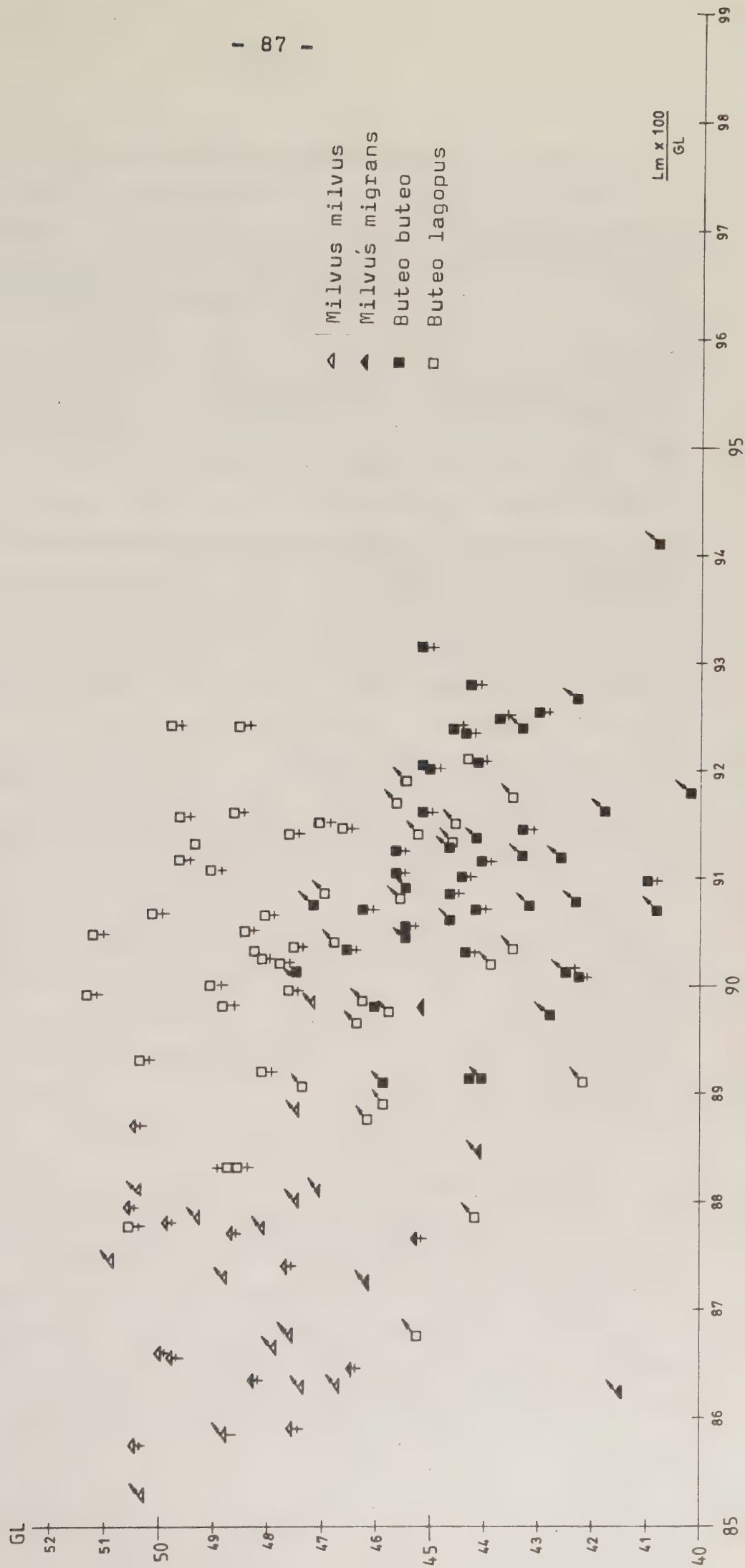


Diagramm 10 : Coracoid



S c a p u l a

Das Schulterblatt bietet einige morphologische Merkmale zur Unterscheidung. Ein stets großes und rundes Foramen ventrale läßt den Hühnerhabicht und alle drei Weihenarten erkennen (Abb. 24b, 6). *Pernis apivorus* trägt nur gelegentlich ein solches Foramen, das zudem in seiner Größe - häufig nur stecknadelkopfgroß - und Lage variieren kann. *Buteo* und *Milvus* sowie *Hieraaetus pennatus* fehlt ein solches Foramen ventrale.

Anhand der Corpora scapulae lassen sich bis auf die Scapulae der Bussarde und Milane, die eine zu große Variation zeigen, alle übrigen identifizieren. Der Habicht kann an seinem sich stark verbreiternden Blatt mit geschweiftem medialen Rand erkannt werden (Abb. 26b, 9). Der stark gebauchte Lateralrand der Scapula des Zwergadlers, endend in einem wechselnd fein ausgebildeten Apex scapulae, fällt ins Auge (Abb. 26e, 10). Ein sich kaum verbreiterndes Corpus scapulae mit stärkerer Krümmung im caudalen Bereich sowie plumpem Apex scapulae spricht für ein Schulterblatt des Wespenbussards (Abb. 26d). Ein schlankes, zierliches Corpus scapulae mit einem feinen und spitzen Apex findet man bei der Rohrweihe (Abb. 26f, 8). Mit deren Schulterblatt verglichen, wirkt die Scapula der Kornweihe plump. Sie erscheint caudal breiter, um dann in einem feinen, aber im Gegensatz zu *Circus aeruginosus* kurzen Apex zu enden (Abb. 26g). Die Wiesenweihe nimmt eine Zwischenstellung ein. Der Knochen bleibt zwar schmal, aber die auffällige relative Länge fehlt (Abb. 26h).

Die ein Stück weit parallel verlaufende mediale und laterale Grenzlinie der Facies articularis humeralis der Scapula kennzeichnen *Accipiter gentilis* und *Circus* (Abb. 27b,f 4). Beim Habicht erfolgt der Übergang der Facies articularis humeralis auf den Margo lateralis an ihrem caudalen Ende über einen hohen Absatz (Abb. 26b, 4). An ein "Ei" erinnert die Form dieser Gelenkfläche bei *Buteo* und *Milvus* (Abb. 27a

und 27c, 4). Eine unsymmetrische Facies mit unregelmäßigen Begrenzungslinien weist auf den Zwergadler hin (Abb. 27e, 4). Unentschieden verhält sich dieses Merkmal bei *Peris apivorus*. Die Konturen wechseln zwischen denen des Habichts und Bussards mit Zwischenformen.

Cranio-medial an die Facies articularis humeralis anschmiegt imponiert beim Zwergadler ein halbkugeliger Apex coracoidalis (Abb. 26e, 27e, 5), der dem Wespenbussard, dem Habicht und den Weihen vollständig fehlt, oder höchstens gelegentlich schwach angedeutet ist. *Buteo* und *Milvus* bilden meist einen niedrigen Apex aus, deutlicher ist er bei den Bussarden (Abb. 26c, 27c, 5), sehr unscheinbar beim Schwarzmilan (Abb. 27a, 5).

Generell sollte man bei der Beurteilung des Caput bedenken, daß der Apex coracoidalis je nach Präparationszustand abgerissen sein kann.

In Cranialansicht fällt beim Zwergadler außer dem oben beschriebenen Apex coracoidalis ein kurzer Apex acromialis auf (Abb. 27e, 2). Ein Foramen pneumaticum findet sich im ventro-medialen Winkel des Acromion, wie auch bei *Milvus* und *Buteo* (Abb. 27a, c). Einen Sulcus mit Verlaufsrichtung von dorso-lateral nach ventro-medial und variierender Tiefe weisen alle drei auf. Beim Habicht fehlen sowohl das Foramen als auch der Sulcus. Dafür bildet sein Acromion einen kompakten und breiten dorso-medial weisenden Apex. Auf diese Weise entsteht ein weiter Winkel (130° - 140°) zwischen Ventrallinie und medialem Schenkel des Acromion (Abb. 27b, 2). Der laterale Schenkel des Apex läuft in gerader Linie auf die Facies articularis humeralis zu. Auf halber Strecke fällt eine markante Erhebung auf, die allen übrigen Arten fehlt, außer den Weihen, und diese deuten sie nur schwach als Unebenheit, Leiste oder Aufrauhung an. Auch der Apex acromialis des Wespenbussards ragt hoch auf. Der Winkel mit der Basislinie wird aber spitzer, da der Apex steiler aufsteigt (nur wenig über 90°). Kleine Foramina liegen an der medialen Kante des Apex verteilt, gelegentlich fehlen sie

oder verschmelzen zu einem großen, länglichen Foramen (Abb. 27d, 2). Buteo und Milvus lassen sich auch unter diesem Gesichtspunkt nicht unterscheiden. Die Höhe der Apices bleibt unter der von Pernis apivorus und Accipiter gentilis und liegt über dem Ausmaß des Zwergadlers. Der oben beschriebene Winkel bewegt sich um $90 - 110^{\circ}$. Ein großes Foramen pneumaticum, mit oder ohne benachbarte Foramina, wurde schon bei der Beschreibung des Zwergadlers erwähnt (Abb. 27a und 27c).

Ein Foramen dorsale charakterisiert allein die Rohrweihe (Abb. 27f, 7). Korn- und Wiesenweihe zeigen es selten. Der mediale Rand der Facies articularis humeralis biegt cranial in die Cavitas articularis coracoidalis ein. Das oben erwähnte Foramen dorsale befindet sich in dem so entstehenden Knick, durch den die Cavitas zu einem schmalen Steg wird (Abb. 27f, 3). Fehlt dieses Foramen, was gelegentlich der Fall ist, bleibt aber die typische Ausbildung der Cavitas. Korn- und Wiesenweihe gleichen in ihrer Gelenkwalze dem Bussard. Das Acromion dagegen erinnert an den Habicht, auch fehlt meist die Pneumatisation oder wird durch nur sehr kleine Foramina bewirkt.

Aus den anatomischen Verhältnissen der Scapulae ergeben sich gute Möglichkeiten das Schulterblatt von Habicht, Zwergadler, Wespenbussard und aller drei Weihen anzusprechen. Problematisch wird es, wie aus den Beschreibungen ersichtlich, mit der Differenzierung der Gattungen Buteo und Milvus. Eine Unterscheidung nach morphologischen Gesichtspunkten ist nur schwer möglich. Die graphischen Darstellungen (Diagramm 12 u. 13) der Proportionen "Breite des Collum" zu "Gesamtlänge" sowie "Diagonale cranial" zu "Gesamtlänge" helfen weiter.

Zusammenfassung:

Accipiter gentilis:

großes, rundes Foramen ventrale,
geschweiftes Blatt,
Facies articularis humeralis mit streckenweise
parallelen Linien,
ein Apex coracoidalis fehlt,
Apex acromialis hoch und breit,
imponierende Erhebung auf dem Lateralrand des
Acromion.

Pernis apivorus:

gleich breit bleibendes Corpus scapulae,
plumper Apex scapulae,
ein Apex coracoidalis fehlt.

Hieraaetus pennatus:

gebauchter Lateralrand mit feinem und spitzem
Apex scapulae,
Facies articularis humeralis mit auffällig
unregelmäßiger Kontur,
Apex coracoidalis als halbkugelige Erhebung,
Apex acromialis kurz.

Circus: großes, rundes Foramen ventrale,
hoher Apex acromialis.

C._aeruginosus:

schlankes und zierliches Corpus mit sehr
feinem Apex,
Foramen dorsale!

C._cyaneus:

Blatt wird caudal breiter,
feiner, aber kürzerer Apex,
insgesamt plumpere Scapula.

Zusammenfassung (Forts.):

Circus_pygargus:

Corpus scapulae Zwischenform von C. aeruginosus
und C. cyaneus,
schmales Blatt und relativ kürzer als Circus cyaneus.

Milvus und Buteo:

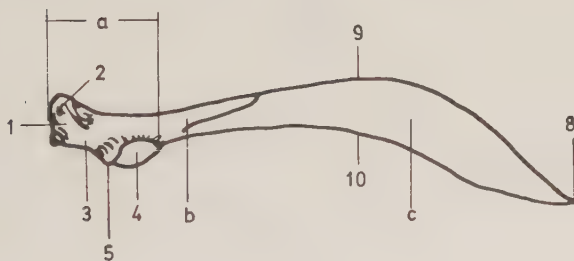
Facies articularis humeralis "Ei"-Form.

Nomenklatur:

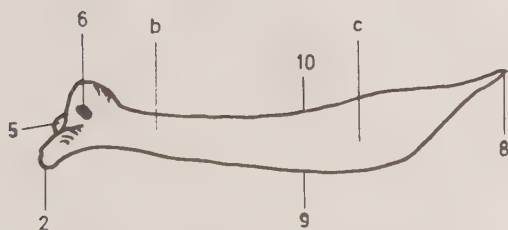
- a Caput scapulae
- b Collum scapulae
- c Corpus scapulae

- 1. Acromion
- 2. Apex acromialis
- 3. Cavitas articularis coracoidalis
- 4. Facies articularis humeralis
- 5. Apex coracoidalis
- 6. Foramen ventrale scapulae
- 7. Foramen dorsale scapulae
- 8. Apex scapulae
- 9. Margo medialis
- 10. Margo lateralis

Abb. 24 Scapula sinistra

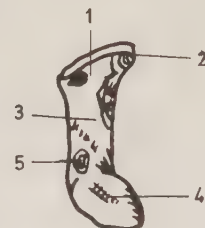


a) Facies dorsalis s. externa

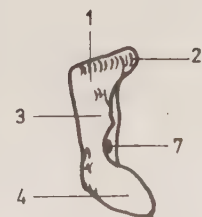


b) Facies ventralis s. interna

Abb. 25 Caput scapulae sin.
-cranial-
(Vergrößerung 2:1)



a) Buteo buteo



b) Circus aeruginosus

Abb. 26 Scapula sinistra -dorsal-



Abb. 26a
Milvus milvus

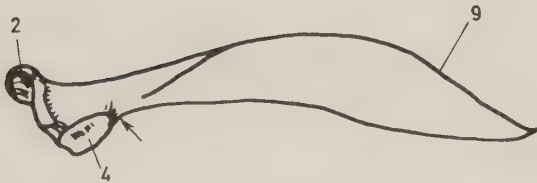


Abb. 26b
Accipiter gentilis



Abb. 26c
Buteo lagopus



Abb. 26d
Pernis apivorus



Abb. 26e
Hieraaetus pen.



Abb. 26f
Circus aeruginosus



Abb. 26g
Circus cyaneus



Abb. 26h
Circus pygargus

Abb. 27 Caput scapulae sin. -cranial- (Vergrößerung 2:1)

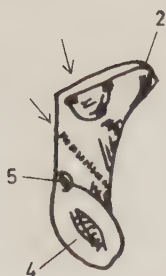


Abb. 27a
Milvus migrans

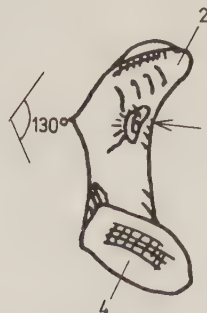


Abb. 27b
Accipiter gentilis



Abb. 27c
Buteo buteo



Abb. 27d
Pernis apivorus

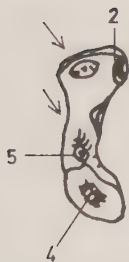


Abb. 27e
Hieraaetus pennatus



Abb. 27f
Circus aeruginosus

Meßstrecken:

GL : Größte Länge
Dc : Diagonale cranial
B : Breite des Collum

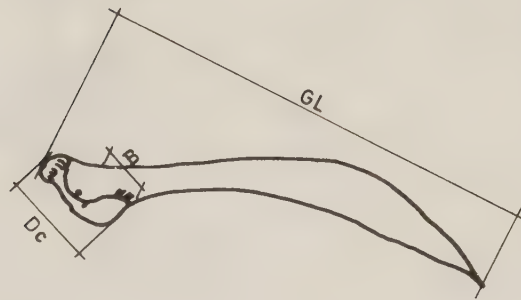


Abb. 28 Scapula sinistra -dorsal-

Tabelle : 7 S c a p u l a

Milvus milvus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	14	63.1	68.8	65.71	3.64	1.91	2.91
Dc	14	13.5	15.6	14.64	0.19	0.44	3.01
B	13	6.3	7.9	6.97	0.14	0.37	5.31
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	8	64.8	71.4	67.21	3.77	1.94	2.89
Dc	9	13.8	16.1	15.20	0.62	0.79	5.20
B	9	6.3	8.9	7.56	0.59	0.77	10.19
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	7	62.9	68.0	64.97	3.03	1.74	2.68
Dc	7	13.7	15.2	14.17	0.29	0.54	3.81
B	7	6.8	7.8	7.23	0.12	0.35	4.84

Tabelle : 7

Scapula

Milvus migrans

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	4	58.1	63.1	61.05	5.74	2.40	3.93
Dc	4	13.3	14.4	13.93	0.12	0.35	2.51
B	3	6.0	6.4	6.20	0.04	0.20	3.23
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	5	58.0	64.8	61.54	6.03	2.46	4.00
Dc	5	14.1	15.5	14.52	0.56	0.75	5.17
B	5	5.8	7.6	6.72	0.70	0.84	12.50
?	n	Min	Max	$\bar{x}$			
GL	2	60.3	60.6	60.45			
Dc	2	13.3	14.0	13.65			
B	2	5.3	5.8	5.55			

Accipiter gentilis

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	22	57.0	62.4	59.68	1.94	1.39	2.33
Dc	24	12.6	14.1	13.33	0.20	0.45	3.38
B	24	5.3	6.3	5.65	0.10	0.32	5.66
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	25	63.6	71.2	67.63	3.34	1.83	2.71
Dc	29	14.6	16.3	15.55	0.21	0.46	2.96
B	29	5.9	7.4	6.50	0.17	0.41	6.31
?	n	Min	Max	$\bar{x}$			
GL	1	60.8	-	-			
Dc	2	13.2	15.4	14.30			
B	2	5.6	6.4	6.00			

Tabelle : 7

S c a p u l a

Accipiter gentilis - Skandinavien

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	6	60.0	68.7	62.82	10.46	3.23	5.14
Dc	6	12.5	14.9	13.83	0.89	0.94	6.80
B	6	5.6	6.9	5.97	0.33	0.57	9.55

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$
GL	2	69.8	70.5	70.15
Dc	2	16.3	17.0	16.65
B	2	6.5	6.8	6.65

Buteo buteo

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	27	52.9	60.5	56.91	4.12	2.03	3.57
Dc	28	11.9	14.1	12.96	0.41	0.64	4.94
B	28	5.0	6.6	5.86	0.26	0.51	8.70

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	25	54.2	60.8	57.22	3.12	1.77	3.09
Dc	26	11.9	14.3	13.26	0.32	0.57	4.30
B	26	5.3	7.0	5.99	0.20	0.45	7.51

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	24	51.8	61.6	57.80	8.85	2.97	5.14
Dc	29	11.7	14.5	13.14	0.60	0.77	5.86
B	29	5.0	7.3	6.10	0.29	0.54	8.85

Tabelle : 7 S c a p u l a

Buteo lagopus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	17	56.8	63.0	60.06	3.69	1.92	3.20
Dc	20	13.1	14.6	13.87	0.12	0.35	2.52
B	20	5.3	6.9	6.00	0.21	0.46	7.67

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	24	60.6	67.4	63.74	3.09	1.76	2.76
Dc	25	14.3	16.3	15.23	0.21	0.46	3.02
B	24	5.7	7.4	6.31	0.13	0.36	5.71

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	5	57.9	63.9	60.56	5.52	2.35	3.88
Dc	5	13.7	15.5	14.24	0.55	0.74	5.20
B	5	5.4	7.1	6.06	0.40	0.63	10.40

Pernis apivorus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	23	51.6	59.6	55.98	5.15	2.27	4.06
Dc	23	12.5	15.1	14.00	0.52	0.72	5.14
B	23	5.3	7.5	6.32	0.28	0.53	8.39

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	26	49.8	60.4	56.47	4.79	2.19	3.88
Dc	27	11.8	16.0	14.46	0.67	0.82	5.67
B	27	5.5	7.7	6.49	0.22	0.47	7.24

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	13	51.9	60.5	55.48	5.30	2.30	4.15
Dc	14	12.2	15.9	14.29	0.87	0.93	6.51
B	15	5.5	6.9	6.37	0.18	0.42	6.59

Tabelle : 7

S c a p u l a

Hieraaetus pennatus

	♂	♀
GL	51.9	58.7
Dc	11.4	12.0
B	5.9	7.2

?	n	Min	Max	$\bar{x}$
GL	2	54.4	57.1	55.75
Dc	2	12.0	13.0	12.50
B	2	6.5	6.7	6.60

Circus aeruginosus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	25	49.1	54.8	52.16	2.78	1.67	3.20
Dc	30	9.9	12.6	11.73	0.23	0.48	4.09
B	30	4.5	5.7	5.10	0.13	0.36	7.06

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	23	55.1	60.1	57.77	1.55	1.24	2.15
Dc	28	11.7	13.8	13.01	0.18	0.42	3.23
B	29	4.9	6.0	5.48	0.07	0.26	4.74

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	9	50.7	58.8	54.23	10.80	3.29	6.07
Dc	11	10.2	13.8	12.11	0.89	0.94	7.76
B	11	4.1	5.7	5.06	0.19	0.44	8.70

Tabelle : 7

S c a p u l a

Circus cyaneus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	35	44.1	48.9	46.52	1.36	1.17	2.52
Dc	39	9.5	11.1	10.14	0.15	0.39	3.85
B	40	4.0	5.2	4.66	0.05	0.22	4.72
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	29	49.8	56.5	52.52	1.96	1.40	2.67
Dc	36	10.7	12.3	11.56	0.14	0.37	3.20
B	36	4.8	5.9	5.43	0.06	0.24	4.42
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	5	45.4	52.9	49.20	8.76	2.96	6.02
Dc	9	10.1	12.0	11.17	0.34	0.58	5.19
B	9	3.8	5.4	5.01	0.28	0.53	10.58

Circus pygargus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	13	41.4	44.9	43.38	1.19	1.09	2.51
Dc	13	8.8	11.3	9.93	0.41	0.64	6.45
B	13	3.5	4.8	4.15	0.09	0.30	7.23
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	14	44.6	47.3	45.89	0.91	0.95	2.07
Dc	15	9.6	10.9	10.43	0.06	0.24	2.30
B	15	3.5	4.7	4.27	0.12	0.35	8.20
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	12	40.5	45.7	43.58	3.49	1.87	4.29
Dc	12	8.6	10.4	9.58	0.26	0.51	5.32
B	12	3.6	4.8	4.10	0.13	0.36	8.78

Diagramm 11: Scapula

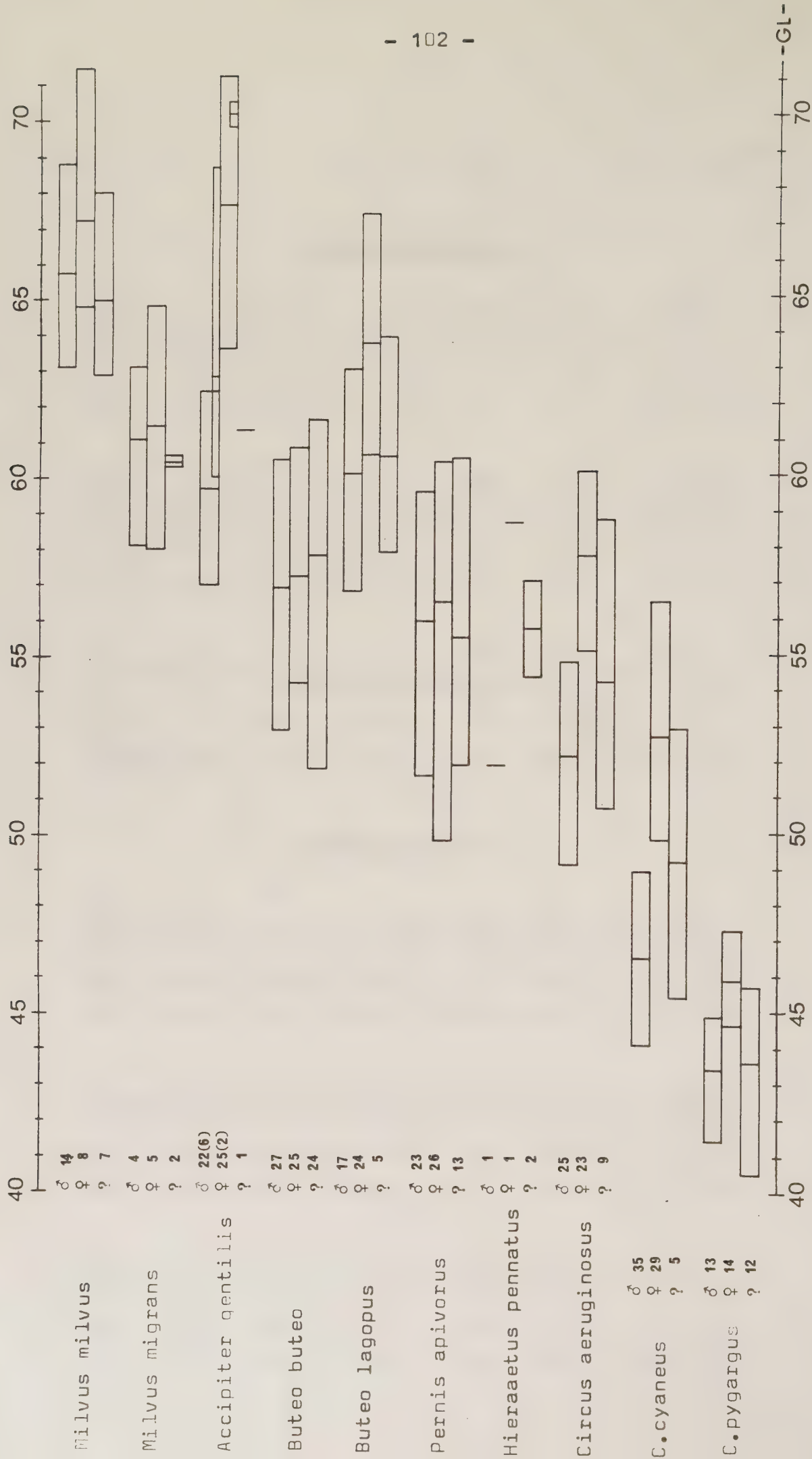


Diagramm 12 : Scapula

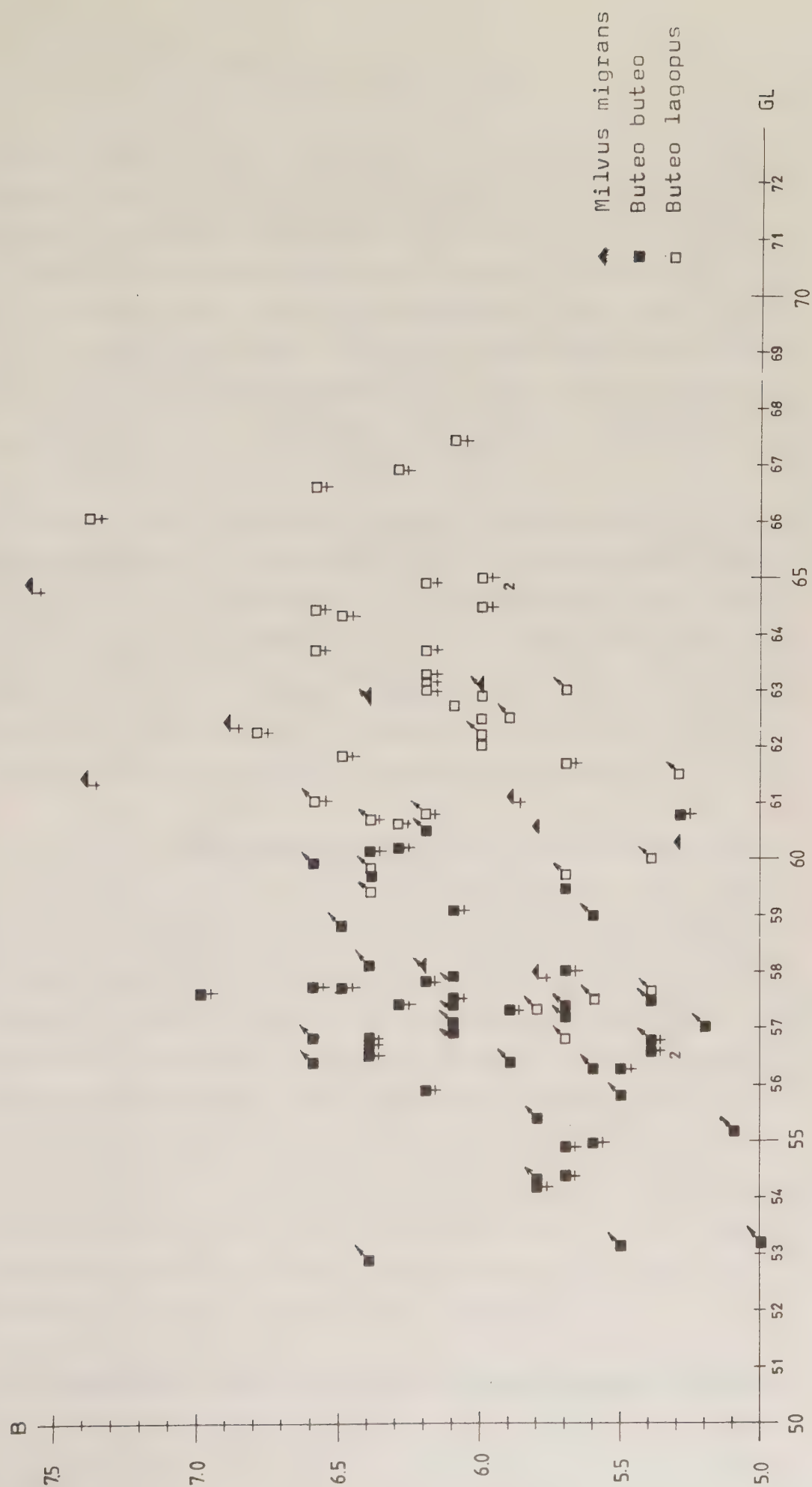
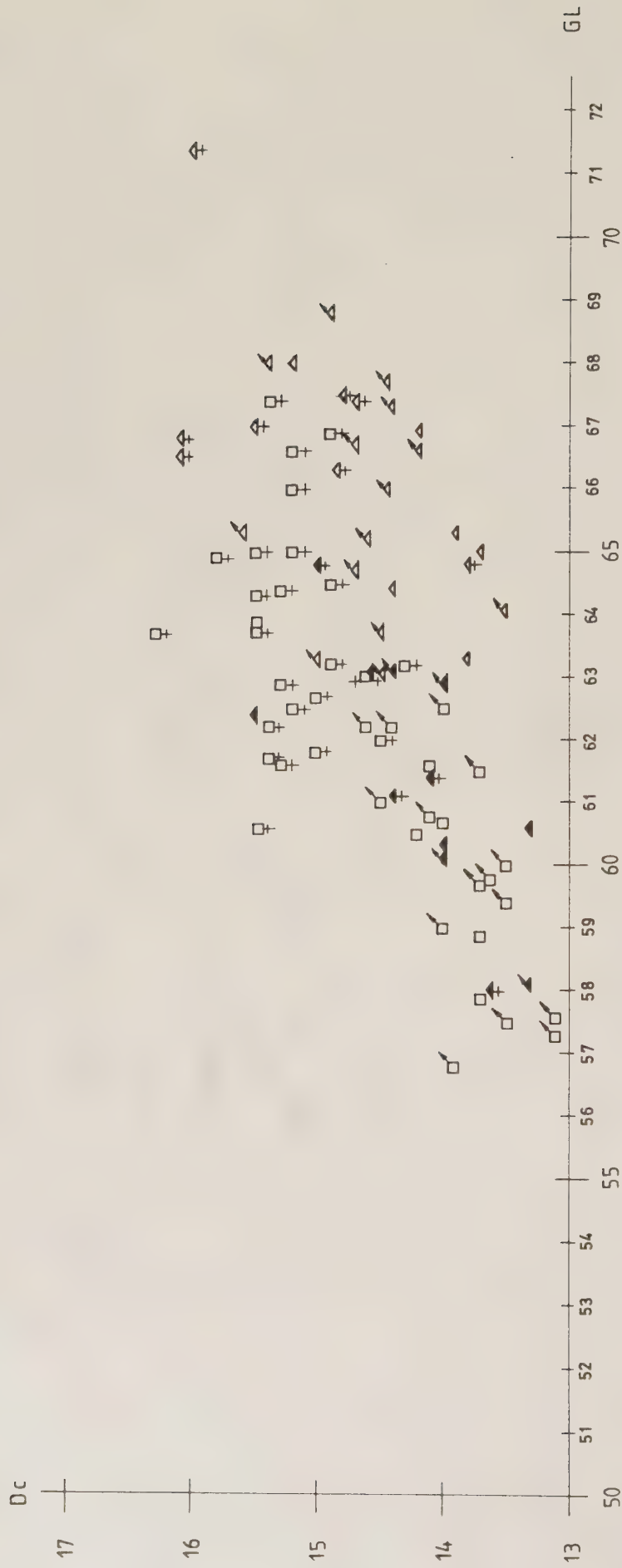


Diagramm 13 : Scapula

- △ Milvus milvus
- ▲ Milvus migrans
- Buteo lagopus



H u m e r u s

Die Abmessung der größten Länge (GL) am Humerus konnte nicht einheitlich erfolgen. Wie aus der Maßtabelle hervorgeht, entspricht die Länge zum Epicondylus ulnaris (LE) beim Habicht und beim nur durch geringes Material vertretenen Zwergadler der GL; bei *Milvus* und *Pernis apivorus* wird mit wenigen Ausnahmen die größte Länge durch das Capitulum humeri und den Condylus ulnaris abgesteckt. Bei *Buteo* und den Weihen variieren die Ansatzpunkte zur Abmessung der größten Länge des Knochens (vgl. Tabelle 8).

Anhand der weit ausladenden und dabei recht kurzen Crista tuberculi dorsalis läßt sich der Humerus des Hühnerhabichts von denen aller verbleibenden Arten unterscheiden. Der deutliche Absatz beim Übergang der Crista auf das Corpus humeri bestätigt die Zuordnung des Humerus zu dieser Art (Abb. 31c, 3). Individuelle Variation von Höhe und Form der Crista tuberculi dorsalis sowie in ihrem Übertritt auf den Schaft machen eine Differenzierung der übrigen Gattungen unmöglich.

Dagegen geben das Tuberculum ventrale und seine Crista eindeutige Hinweise auf die Zugehörigkeit der Humeri. In Lateralansicht fallen sofort der runde freie Rand des Tuberculum beim Habicht ins Auge (Abb. 31c, 4) und das im Gegensatz dazu in proximo-distaler Richtung gestreckte und deshalb mit seiner Ventralante nur einen flachen Bogen beschreibende Tuberculum ventrale des Weihen-Humerus (Abb. 31f,g 4). *Hieraaetus pennatus* sowie *Pernis apivorus* charakterisiert ein auffällig gerundetes und in einer starken Krümmung in den Schaft übergehendes Tuberculum ventrale (Abb. 31d,e 4). Bei *Milvus* und *Buteo* nimmt die Form des Tuberculum ventrale eine Zwischenstellung ein. Sein ventraler Rand ist zwar deutlich gekrümmt, jedoch schwächer als bei *Accipiter gentilis* und intensiver als bei *Circus* (Abb. 31a,b 4).

Von medial betrachtet zeigt sich die Crista tuberculi ventralis

des Humerus der Gattung Circus entsprechend der oben beschriebenen gestreckten Form des Tuberculum ventrale als schmale Leiste mit geringer Gesamtbiegung (Abb. 32f, 5), weit ausladend und von kompakter Beschaffenheit bei den Milanen, bei Pernis apivorus und Accipiter gentilis (Abb. 32a,b,d, 5). Beim Zwergadler wölbt sie sich ebenfalls weit ventral als dicke Schuppe vor (Abb. 32e, 5).

Am distalen Gelenkende, auf der Lateralseite des Humerus, entspringt der Musculus brachialis in einer bei Accipiter gentilis, Buteo und Circus in proximaler Richtung spitz zulaufenden Fläche (Abb. 33b,c,e, 10). Beim Habicht endet die ventrale Kontur dieser Impressio musculi brachialis oberhalb des Tuberculum epicondyli ulnaris (Abb. 33b, 10), während dieses Tuberculum bei Buteo und Circus in die Ventrallinie einbezogen wird (Abb. 33c,e, 10). Der Umriß der Muskelursprungsfläche erstreckt sich bei den Milanen und dem Wespenbussard weiter dorsal, wobei die Impressio proximal ihre Spitze verliert (Abb. 33a,d 10). Auch im Verlauf der Ventrallinie unterscheiden sich diese beiden Vogelgruppen: Pernis apivorus zeigt eine Grenzlinie, die wie bei Accipiter gentilis vor Erreichen des Tuberculum epicondyli ulnaris ausläuft (Abb. 33d, 10); Milvus präsentiert die bei Buteo beschriebene Begrenzung mit Endpunkt im Tuberculum epicondyli ulnaris (Abb. 33a, 10).

Das schon mehrfach erwähnte Tuberculum epicondyli ulnaris erhebt sich bei Milvus zu einem niedrigen und langen Grat, an dem sich proximo-dorsal eine winzige runde Vertiefung findet (Abb. 33a, 11). Kraterförmig ausgebildet sitzt sie der kurzen Erhebung beim Habichtsknochen auf (Abb. 33b, 11). Diese Erhebung fällt nach distal nur wenig steil ab, gegensätzlich zu den scharf abgeschnittenen Tubercula der zu vergleichenden Humeri. Die Länge der Tubercula der restlichen Vogelarten liegt zwischen den beschriebenen.

Der Zwergadler bildet als Tuberculum supracondylicum radiale einen imponierenden Kamm aus mit distal steilem Anstieg und

proximal abruptem Abfall, Den Milanen, Bussarden und Weihen dient ein auf die Dorsalkante aufgesetztes Tuberculum (Abb. 33a,c,3, 14) mit einer deutlichen runden Marke zum Ursprung einiger Muskeln (BALLMANN 1969, S. 20). Eine nur wenig imponierende Erhebung weist der Wespenbussard auf (Abb. 33d, 14). Der Dorsalkante des Humerus vom Habicht fehlt ein solches Tuberculum supracondylicum radiale. Lediglich eine dorso-ventral ausgerichtete Linie zeigt dieser Knochen (Abb. 33b, 14).

Bei medialer Ansicht fällt der Oberarmknochen des Wespenbussards durch die beiden stark hervortretenden Begrenzungsleisten des Sulcus anconaeus externus auf (Abb. 34, 15).

Zusammenfassung:

Accipiter gentilis:

GL = LE

kurze, weit ausladende Crista tuberculi dorsalis mit spitzem Maximum,
Übergang auf den Schaft in einer Stufe,
runder Ventralrand des Tuberculum ventrale,
Crista tuberculi ventralis als kompakte, weit ausladende Knochenlippe,
proximal spitz zusammenlaufende Impressio musculi brachialis, deren Ventralschenkel vor Erreichen des Tuberculum epicondyli ulnaris endet,
Tuberculum epicondyli ulnaris eine kurze Erhebung mit kraterförmiger, großer Muskelmarke,
ein Tuberculum supracondylicum radiale fehlt.

Pernis apivorus:

GL = LC

distal stark gekrümmtes Tuberculum ventrale mit extremer Krümmung beim Übergang auf den Schaft,
kompakte, weit ausladende Knochenlippe als Crista tuberculi ventralis,
breit-flächige Impressio musculi brachialis dehnt

Pernis apivorus (Forts.):

sich nach dorsal aus, ventrale Grenzlinie verläuft distal,

Sulcus anconaeus externus durch beidseits imponierende Leisten begrenzt.

Hieraaetus pennatus:

GL = LE

distal starke Krümmung im Tuberculum ventrale,

extreme Kurvatur beim Übergang auf den Schaft,

Crista tuberculi ventralis zur weit vorgewölbten dicken Schuppe ausgebildet,

Tuberculum supracondylicum radiale kammförmig.

Milvus:: GL = LC

Crista tuberculi ventralis kompakte weit ausladende Knochenlippe,

breite Impressio musculi brachialis dehnt sich dorsal aus,

ihre Ventrallinie endet im Tuberculum epicondyli ulnaris.

Buteo: Crista tuberculi ventralis nur als angedeutete Leiste,

proximal spitze Impressio musculi brachialis,

ihre Ventrallinie endet im Tuberculum epicondyli ulnaris.

Circus: proximo-distal gestrecktes Tuberculum ventrale

mit einem flachen Bogen beschreibendem Rand,

Crista tuberculi ventralis nur schmale Leiste mit geringer Gesamtbiegung,

proximal spitz zulaufende Impressio musculi brachialis,

ihre Ventrallinie endet im Tuberculum epicondyli ulnaris.

Nomenklatur:

1. Caput humeri
2. Tuberculum dorsale
3. Crista tuberculi dorsalis
4. Tuberculum ventrale
5. Crista tuberculi ventralis
6. Fossa pneumatica (Abb. 32 a)
7. Corpus humeri
8. Margo dorsalis
9. Margo ventralis
10. Impressio musculi brachialis
11. Tuberculum epicondyli ulnaris
12. Condylus ulnaris
13. Condylus radialis
14. Tuberculum supracondylicum radiale
15. Sulcus anconaeus externus
16. Epicondylus ulnaris

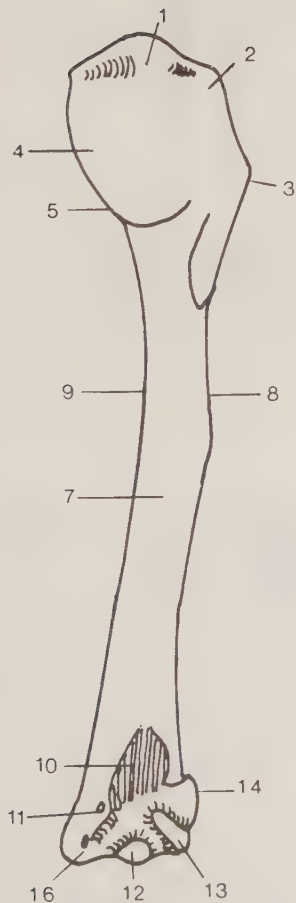


Abb. 29 Humerus sinister
-lateral-



Abb. 30 Humerus sinister
-medial-

Abb. Humerus -lateral-

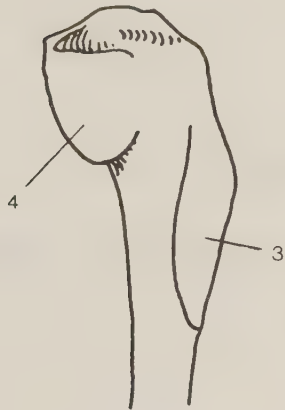


Abb. 31a
Milvus milvus

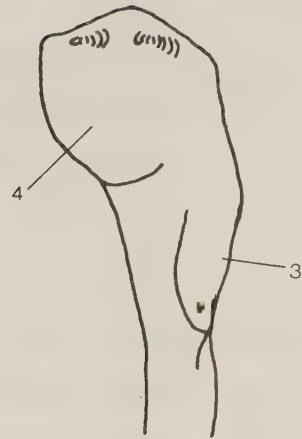


Abb. 31b
Buteo lagopus

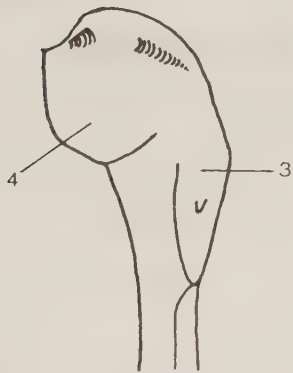


Abb. 31c
Accipiter gentilis

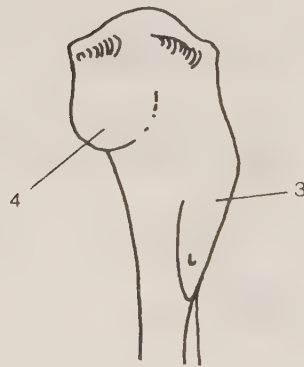


Abb. 31d
Pernis apivorus



Abb. 31e
Hieraaetus pennatus



Abb. 31f
Circus aeruginosus

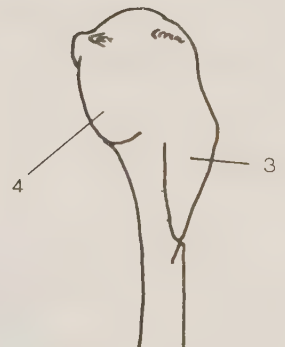


Abb. 31g
Circus cyaneus

Abb. 32 Humerus - medial-

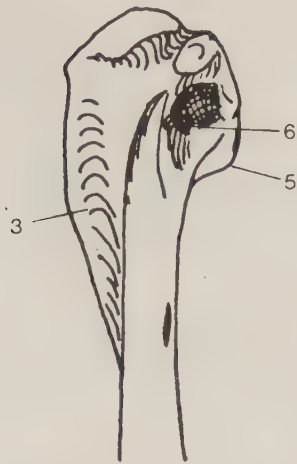


Abb. 32a
Milvus milvus

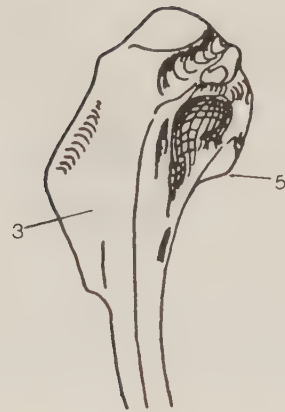


Abb. 32b
Accipiter gentilis

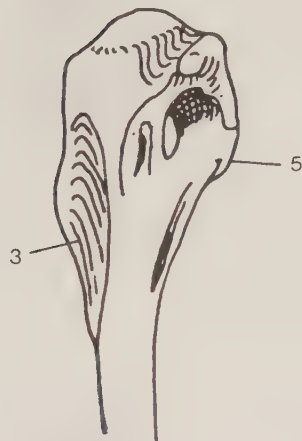


Abb. 32c
Buteo lagopus

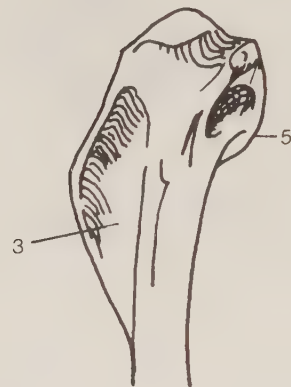


Abb. 32d
Pernis apivorus

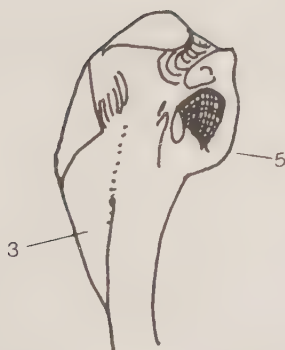


Abb. 32e
Hieraaetus pennatus

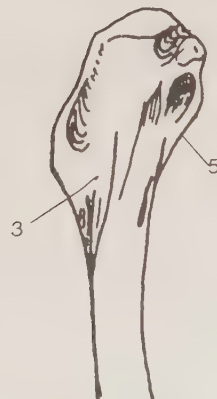


Abb. 32f
Circus pygargus

Abb. 33 Humerus -lateral-

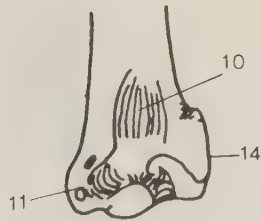


Abb. 33a
Milvus milvus

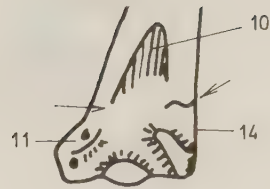


Abb. 33b
Accipiter gentilis



Abb. 33c
Buteo buteo

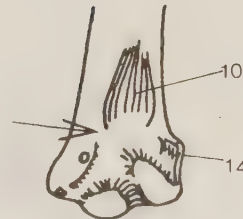


Abb. 33d
Pernis apivorus

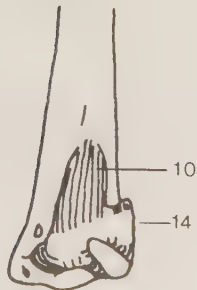


Abb. 33e
Circus aeruginosus

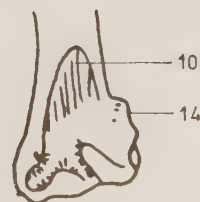


Abb. 33f
Hieraaetus pennatus

Abb. 34 Humerus -medial-

Pernis apivorus



Meßstrecken:

- LE : Länge vom Caput humeri zum Epicondylus ulnaris
LC : Länge vom Caput humeri zum Condylus ulnaris
Bp : Breite proximal
KB : Kleinste Breite des Corpus humeri
Bd : Breite distal

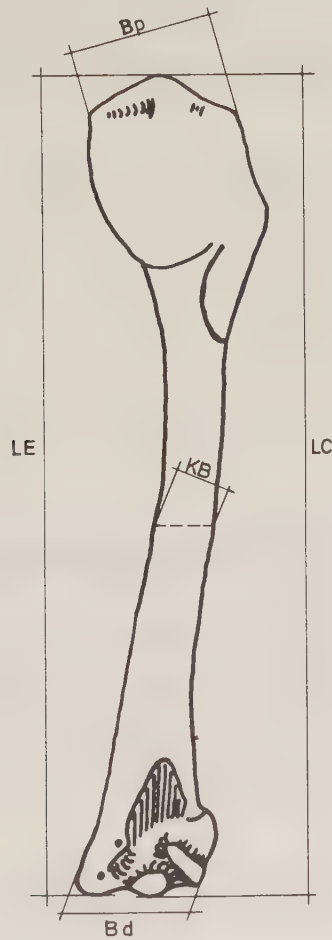


Abb. 35 Humerus sinister
-lateral-

Tabelle : 8

H u m e r u s

Milvus milvus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
LE	3	121.2	125.8	124.07	5.64	2.37	1.91
LC	3	121.6	126.4	124.60	6.84	2.62	2.10
Bp	6	23.2	23.8	23.50	0.06	0.24	1.02
KB	4	8.5	9.0	8.68	0.05	0.22	2.56
Bd	3	19.9	20.7	20.37	0.07	0.26	1.28

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
LE	6	122.5	129.0	126.53	6.40	2.53	2.00
LC	6	123.2	130.1	127.00	6.74	2.60	2.05
Bp	7	22.7	25.0	24.04	0.82	0.91	3.79
KB	6	8.1	8.9	8.43	0.11	0.33	3.91
Bd	6	20.0	21.4	20.70	0.27	0.52	2.51

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
LE	5	122.4	129.9	125.56	8.86	2.98	2.37
LC	5	122.9	130.5	126.44	9.38	3.06	2.42
Bp	6	23.0	24.6	23.97	0.39	0.62	2.59
KB	5	8.2	8.8	8.56	0.08	0.28	3.27
Bd	6	20.1	21.4	20.78	0.46	0.68	3.27

Milvus migrans

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$
LE	1	115.8	-	-
LC	1	115.9	-	-
Bp	2	22.2	23.2	22.70
DB	1	7.9	-	-
Bd	1	20.2	-	-

Tabelle : 8

H u m e r u s

Milvus migrans

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
LE	4	117.1	124.3	121.10	8.86	2.98	2.46
LC	4	117.9	125.0	121.38	7.63	2.76	2.27
Bp	4	21.3	22.7	22.25	0.42	0.65	2.92
KB	4	7.6	8.8	8.25	0.27	0.52	6.30
Bd	4	19.0	20.4	19.73	0.20	0.45	2.28

?	n	Min	Max	$\bar{x}$
LE	1	119.6	-	-
LC	1	120.2	-	-
Bp	1	20.9	-	-
KB	1	7.8	-	-
Bd	2	18.5	18.8	18.65

Accipiter gentilis

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
LE	18	85.7	92.0	88.60	3.83	1.96	2.21
LC	18	84.9	91.1	87.72	3.35	1.83	2.09
Bp	19	18.4	19.6	18.86	0.10	0.32	1.70
KB	18	7.0	7.6	7.27	0.06	0.24	3.30
Bd	17	16.0	17.4	16.69	0.18	0.42	2.52

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
LE	17	98.1	104.8	100.89	3.33	1.82	1.80
LC	17	96.9	104.0	99.97	4.10	2.02	2.02
Bp	18	21.0	23.2	21.99	0.47	0.69	3.14
KB	18	7.7	8.9	8.24	0.10	0.32	3.88
Bd	17	18.6	20.5	19.43	0.28	0.53	2.73

Tabelle : 8

H u m e r u s

Accipiter gentilis

?	n	
LE	1	88.2
LC	1	87.7
Bp	1	18.7
KB	1	7.7
Bd	1	16.9

Accipiter gentilis - Skandinavien

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
LE	5	90.4	97.2	93.80	5.80	2.41	2.57
LC	5	89.7	96.7	92.98	6.18	2.49	2.68
Bp	5	18.9	20.5	19.66	0.37	0.61	3.10
KB	5	7.0	7.5	7.26	0.05	0.22	3.03
Bd	5	16.6	18.2	17.40	0.33	0.57	3.28

♀	n	
LE	1	102.7
LC	1	101.8
Bp	1	23.1
KB	1	8.8
Bd	1	20.5

Buteo buteo

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
LE	20	97.2	109.7	103.42	10.50	3.24	3.13
LC	20	97.3	109.7	103.32	10.74	3.28	3.17
Bp	23	18.8	21.6	19.92	0.60	0.77	3.87
KB	22	6.7	8.4	7.33	0.20	0.45	6.14
Bd	21	16.3	18.4	17.32	0.46	0.68	3.93

Tabelle : 8

H u m e r u s

Buteo buteo

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
LE	22	99.5	116.6	106.84	14.13	3.76	3.52
LC	22	99.4	116.6	106.79	14.18	3.77	3.53
Bp	25	18.3	21.8	20.46	0.54	0.73	3.57
KB	25	6.8	8.2	7.56	0.10	0.32	4.23
Bd	24	16.9	18.8	17.83	0.44	0.66	3.70

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
LE	20	97.3	110.5	104.91	12.91	3.60	3.43
LC	21	97.4	110.6	104.87	13.15	3.63	3.46
Bp	25	18.6	21.7	20.33	0.86	0.93	4.57
KB	23	6.7	7.9	7.36	0.12	0.35	4.76
Bd	21	16.0	18.6	17.35	0.51	0.71	4.09

Buteo lagopus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
LE	10	103.8	114.6	110.10	13.04	3.61	3.28
LC	11	103.8	114.7	109.55	13.81	3.72	3.40
Bp	13	20.3	21.7	21.12	0.39	0.62	2.94
KB	12	7.1	8.3	7.63	0.14	0.37	4.85
Bd	10	17.2	19.2	18.35	0.42	0.65	3.54

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
LE	20	111.4	123.9	118.06	9.67	3.11	2.63
LC	20	111.4	123.7	117.96	8.60	2.93	2.48
Bp	24	21.5	24.6	22.86	0.52	0.72	3.15
KB	20	7.8	9.3	8.34	0.06	0.24	2.88
Bd	20	19.1	20.6	19.71	0.26	0.51	2.59

Tabelle : 8

H u m e r u s

Buteo lagopus

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
LE	4	107.1	116.2	111.03	16.25	4.03	3.63
LC	4	107.2	116.4	110.95	17.74	4.21	3.79
Bp	4	21.1	22.1	21.53	0.07	0.26	1.21
KB	4	7.3	8.0	7.55	0.10	0.32	4.24
Bd	4	17.8	19.2	18.28	0.29	0.54	2.95

Pernis apivorus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
LE	19	102.5	112.0	108.39	7.05	2.66	2.45
LC	19	103.2	112.9	109.04	6.68	2.58	2.37
Bp	21	19.9	22.3	21.02	0.42	0.65	3.09
KB	20	7.5	8.9	8.10	0.13	0.36	4.44
Bd	19	17.3	19.5	18.42	0.36	0.60	3.26

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
LE	18	104.2	118.4	111.24	11.52	3.39	3.05
LC	18	105.0	119.1	112.10	11.26	3.36	3.00
Bp	21	20.2	23.1	21.80	0.65	0.81	3.72
KB	19	7.3	9.1	8.30	0.25	0.50	6.02
Bd	18	17.5	19.5	18.79	0.36	0.60	3.19

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
LE	14	100.8	113.0	107.04	8.08	2.84	2.65
LC	14	102.2	113.2	107.80	7.08	2.66	2.47
Bp	14	19.8	22.6	20.83	0.61	0.78	3.74
KB	14	7.3	8.8	8.03	0.24	0.49	6.10
Bd	14	17.4	19.6	18.30	0.48	0.69	3.77

Tabelle : 8

H u m e r u s

Hieraaetus pennatus

	♂	♀	?
LE	100.6	107.4	101.7
LC	100.2	106.7	101.1
Bp	19.6	22.4	19.9
KB	6.6	8.1	6.9
Bd	16.6	18.8	16.9

Circus aeruginosus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
LE	19	97.9	106.2	102.32	4.91	2.22	2.17
LC	19	98.3	106.2	102.33	4.02	2.00	1.95
Bp	21	17.4	18.7	18.02	0.14	0.37	2.05
KB	19	6.6	7.7	7.05	0.10	0.32	4.54
Bd	19	15.4	16.6	16.00	0.11	0.33	2.06

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
LE	22	107.4	114.6	111.72	2.72	1.65	1.48
LC	22	107.5	114.8	111.65	2.46	1.57	1.41
Bp	24	18.8	20.6	19.65	0.24	0.49	2.49
KB	23	6.7	8.0	7.58	0.11	0.33	4.35
Bd	23	16.6	18.0	17.43	0.24	0.49	2.81

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
LE	11	97.7	117.8	105.45	33.35	5.77	5.47
LC	11	97.9	118.1	105.46	33.66	5.80	5.50
Bp	11	17.2	19.7	18.55	0.79	0.89	4.80
KB	9	6.7	7.6	7.09	0.12	0.35	4.94
Bd	11	15.4	17.9	16.56	0.64	0.80	4.83

Tabelle : 8

H u m e r u s

Circus cyaneus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
LE	30	77.7	84.6	81.57	2.76	1.66	2.04
LC	30	77.1	84.3	81.10	2.99	1.73	2.13
Bp	37	14.9	16.3	15.69	0.09	0.30	1.91
KB	30	6.2	7.0	6.49	0.06	0.24	3.70
Bd	31	13.1	14.5	13.99	0.08	0.28	2.00

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
LE	38	89.6	96.2	92.95	3.39	1.84	1.98
LC	38	89.0	97.8	92.42	3.08	1.75	1.89
Bp	40	16.6	18.4	17.47	0.21	0.46	2.63
KB	38	6.8	7.8	7.21	0.07	0.26	3.61
Bd	40	15.1	16.5	15.75	0.08	0.28	1.78

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
LE	6	89.3	94.4	91.65	3.25	1.80	1.96
LC	6	88.9	93.9	91.07	2.83	1.68	1.84
Bp	7	15.2	18.0	17.01	1.03	1.01	5.94
KB	6	6.7	7.4	7.08	0.08	0.28	3.95
Bd	6	14.8	16.1	15.50	0.22	0.47	3.03

Circus pygargus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
LE	7	78.8	84.2	81.39	5.48	2.34	2.88
LC	7	78.7	84.1	81.27	5.60	2.37	2.92
Bp	8	14.1	15.5	14.91	0.32	0.57	3.82
KB	7	5.4	6.2	5.81	0.08	0.28	4.82
Bd	7	12.5	13.6	12.97	0.25	0.50	3.86

Tabelle : 8

H u m e r u s

Circus pygargus

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
LE	11	80.4	86.8	83.88	4.16	2.04	2.43
LC	11	80.4	86.7	83.71	4.18	2.04	2.44
Bp	13	15.1	16.1	15.53	0.09	0.30	1.93
KB	11	5.5	6.8	6.03	0.12	0.35	5.80
Bd	11	12.9	14.00	13.48	0.19	0.44	3.26
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
LE	10	78.2	84.0	81.52	4.74	2.18	2.67
LC	9	78.0	84.1	81.21	5.23	2.29	2.82
Bp	11	13.7	15.6	14.71	0.35	0.59	4.01
KB	11	5.0	5.9	5.59	0.06	0.24	4.29
Bd	10	12.0	13.6	12.81	0.21	0.46	3.59

Diagramm 14: Humerus

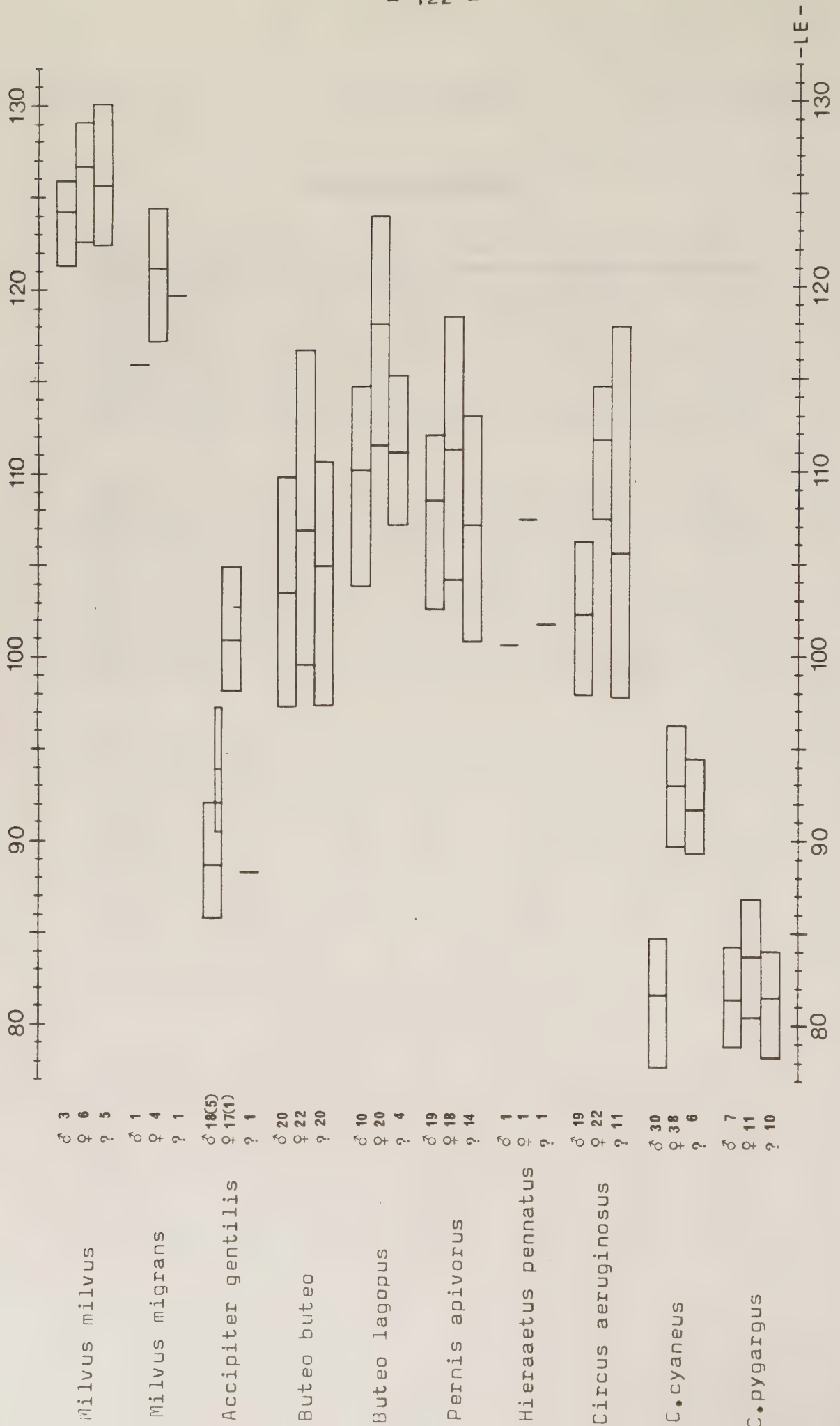
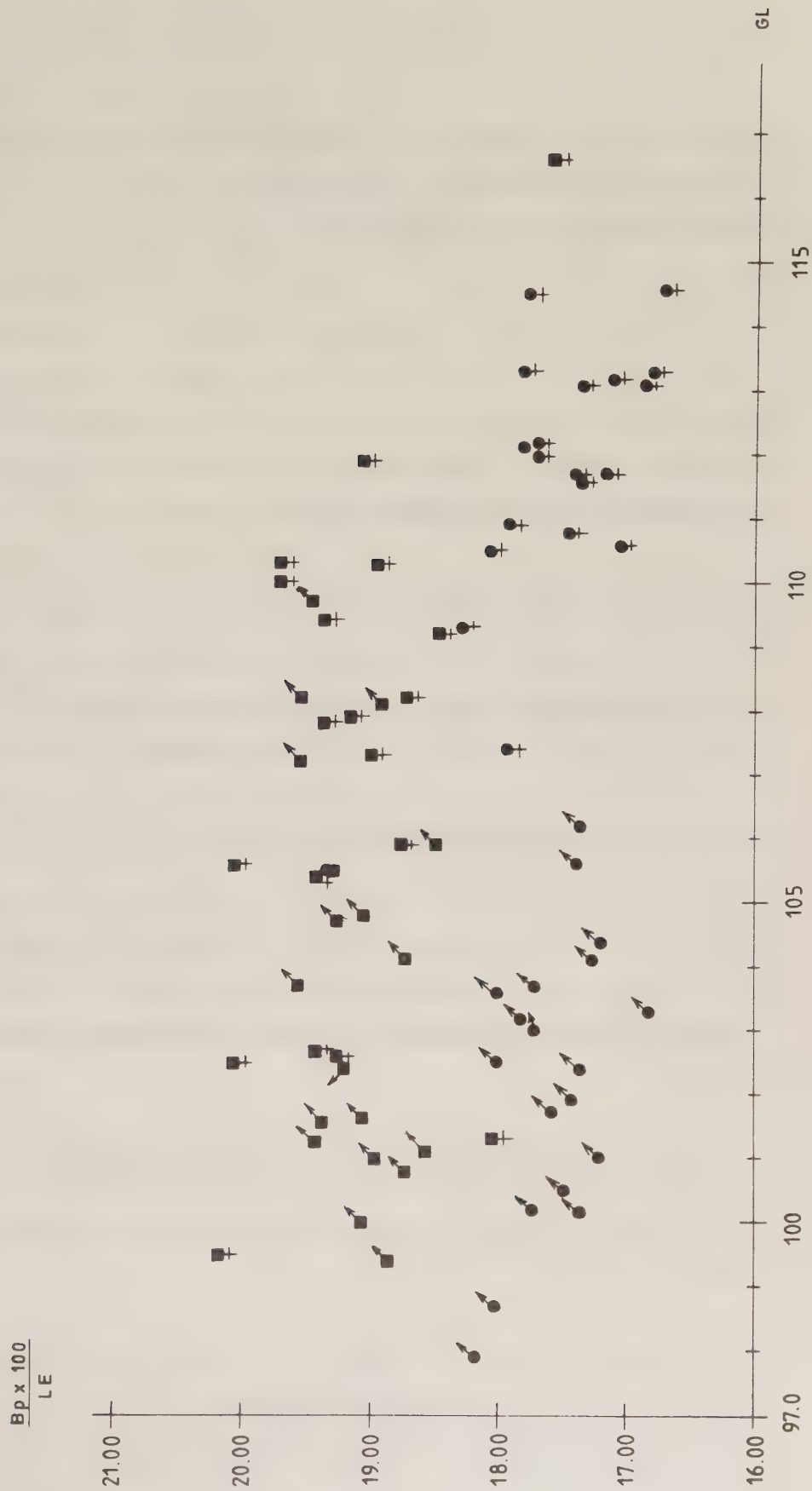


Diagramm 15 : Humerus

■ *Buteo buteo*
● *Circus aeruginosus*



R a d i u s

Ein kräftiger Radius mit geradem Schaft, der gegenüber den geschwungenen Speichen der anderen Arten auffällt (Abb. 37), charakterisiert den Hühnerhabicht. Eine Verwechslung kleinerer Habichtsradien mit den gleich langen Knochen der Korn- und Wiesenweihen läßt der für die Gruppe *Circus* typische feine und zierliche Knochenbau nicht zu. Anhand dieses Charakteristikums der Weihenknochen kann auch die schlanke Speiche der Rohrweihe vom Radius des Wespenbussards unterschieden werden. Dieses Kriterium ermöglicht jedoch keine sichere Abgrenzung gegen *Buteo*.

Gute Unterscheidungsmerkmale bietet die Schaftmitte des Radius: bei *Pernis apivorus* weist sie auf der lateralen Seite ein Planum auf, *Accipiter gentilis* zeigt dorso-ventrale Kompression und bei den Knochen von *Milvus*, *Buteo* und *Circus* findet man eine dreikantige Form.

Ist die Facies articularis humeralis am proximale Ende des Radius breit-oval und mit einer dorso-lateralen Spitze versehen, handelt es sich um den Radius eines Wespenbussards (Abb. 38a). Abweichend von allen anderen Gruppen verläuft die schmale, ovale Gelenkfläche beim Habicht (Abb. 38b) annähernd in der gleichen Richtung wie distal die Trochlea radii.

Ein weiteres Kriterium für die Bestimmung von *Accipiter gentilis* am proximalen Teil des Radius stellt die große Facies articularis ulnaris mit zentraler, runder Mulde dar (Abb. 37, 3).

Am distalen Gelenkende gibt das in auffälliger Weise ventral gebogene Tuberculum mediale Hinweis auf einen Knochen aus der Gruppe *Circus* (Abb. 39a). Außerdem reicht es bei den Weihen wenig weit proximal. Auch für den Milan findet sich im distalen Bereich des Radius ein charakteristisches

Merkmal : das wie beim Wespenbussard auffällig verdickte Tuberculum mediale (Abb. 40b, 3) wirkt bei *Milvus* spitzer und nach distal länger gestreckt (Abb. 40a, 3). Außerdem zeigt die Trochlea bei den Milanen eine schwach geschwungene distale Kante (Abb. 40a, 5) im Gegensatz zu *Pernis*, bei dem die Gelenkrolle des Radius in einem leicht konvex gebogenen Rand endet (Abb. 40b, 5).

Zusammenfassung:

Accipiter gentilis:

kräftiger, gerader, im Mittelteil dorso-ventral komprimierter Schaft,
große Facies articularis ulnaris mit runder Mulde.

Pernis apivorus:

Facies articularis humeralis breit-oval mit dorso-lateraler Spitze,
lateral am Schaft Planum,
breites, aber kurzes und plumpes Tuberculum mediale.

Circus: sehr schmale feine Knochen,
distales Ende um fast 90° aufgebogen.

Milvus: plumpes, starkes Distalende weit nach distal gezogen.

Buteo: nur indirekt, durch Ausschluß bestimmbar.

Nomenklatur:

1. Capitulum radii
2. Facies articularis humeralis
3. Facies articularis ulnaris
4. Corpus radii
5. Trochlea radii
6. Tuberculum mediale

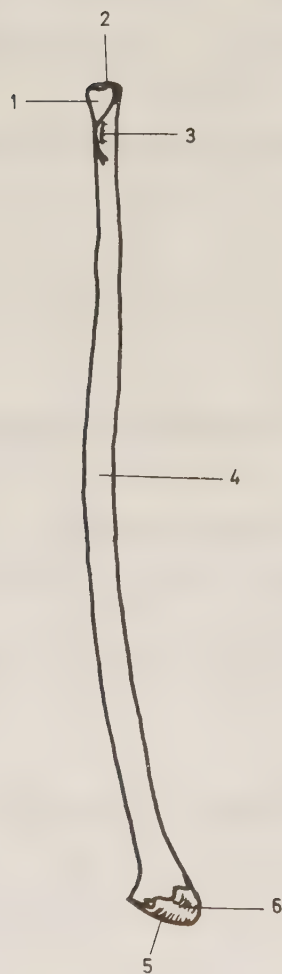


Abb. 36 Radius sinister
- ventral -

Abb. 38 Radius sinister (Vergrößerung 2:1)
- proximal -



Abb. 38a
Pernis apivorus

Abb. 38b
Accipiter gentilis

Abb. 39 Radius sinister (Vergrößerung 2:1)
- medial -



Abb. 37
Accipiter gentilis
Radius sin.
- ventral -

Abb. 39a
Circus aeruginosus

Abb. 39b
Buteo buteo

Abb. 40 Radius sinister (Vergrößerung 2:1)
- ventral -



Abb. 40a Milvus migrans

Abb. 40b Pernis apivorus

Meßstrecken:

GL : Größte Länge
Bp : Breite proximal
Dp : Durchmesser proximal
Bd : Breite distal

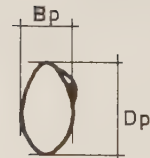
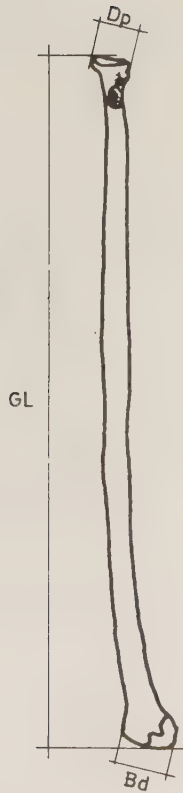


Abb. 41 Radius sinister
- ventral -

Abb. 42 Radius sinister
- proximal -

Tabelle : 9

R a d i u s

Milvus milvus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$				♀
GL	2	131.9	138.3	135.10				138.60
Bp	2	4.7	5.0	4.85				5.4
Dp	2	6.5	6.6	6.55				7.3
Bd	2	9.2	9.4	9.30				10.1
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%	
GL	5	132.9	141.5	136.80	13.97	3.74	2.73	
Bp	5	4.7	5.0	4.86	0.01	0.10	2.06	
Dp	5	6.5	7.0	6.68	0.04	0.20	2.99	
Bd	5	9.2	9.6	9.34	0.03	0.17	1.82	

Milvus migrans

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$				?
GL	2	123.3	126.6	124.95				131.0
Bp	2	4.2	4.5	4.35				4.7
Dp	2	6.1	6.8	6.45				6.4
Bd	2	8.7	9.3	9.00				9.2
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%	
GL	4	130.4	136.8	133.33	8.32	2.88	2.16	
Bp	4	4.4	4.9	4.68	0.01	0.10	2.14	
Dp	4	6.1	6.8	6.45	0.08	0.28	4.34	
Bd	4	8.8	9.4	8.90	0.14	0.37	4.16	

Accipiter gentilis

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%	
GL	14	87.5	95.1	91.89	6.49	2.55	2.78	
Bp	14	3.7	4.2	3.98	0.02	0.14	3.62	
Dp	14	5.5	6.1	5.78	0.02	0.14	2.42	
Bd	14	7.0	7.5	7.27	0.03	0.17	2.34	

Tabelle : 9

R a d i u s

Accipiter gentilis

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	12	99.1	109.1	104.07	5.48	2.34	2.25
Bp	12	4.5	5.0	4.75	0.02	0.14	2.95
Dp	12	6.3	6.9	6.58	0.07	0.26	3.95
Bd	12	7.9	8.8	8.37	0.04	0.20	2.39

?	n
GL	1
Bp	1
Dp	1
Bd	1

Accipiter gentilis - Skandinavien

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	5	95.1	101.3	97.56	5.30	2.30	2.36
Bp	5	3.9	4.3	4.12	0.03	0.17	4.13
Dp	5	5.6	6.1	5.86	0.04	0.20	3.41
Bd	5	7.0	7.6	7.48	0.07	0.26	3.48

♀	n
GL	1
Bp	1
Dp	1
Bd	1

Tabelle : 9

R a d i u s

Buteo buteo

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	19	106.4	120.9	114.94	16.60	4.07	3.54
Bp	19	3.9	4.6	4.26	0.06	0.24	5.63
Dp	19	4.9	6.7	6.13	0.15	0.39	6.36
Bd	19	7.4	8.9	8.09	0.19	0.44	5.44

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	23	111.2	122.4	116.87	11.79	3.43	2.93
Bp	24	4.0	4.8	4.35	0.02	0.14	3.22
Dp	24	5.8	6.7	6.35	0.05	0.22	3.46
Bd	24	7.1	8.9	8.24	0.19	0.44	5.34

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	21	108.0	122.5	117.46	17.95	4.24	3.61
Bp	21	3.9	4.6	4.29	0.05	0.22	5.13
Dp	21	5.6	6.5	6.19	0.09	0.30	4.85
Bd	21	7.8	8.6	8.19	0.07	0.26	3.17

Buteo lagopus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	3	117.2	124.6	121.93	17.51	4.18	3.43
Bp	3	4.3	4.9	4.60	0.09	0.30	6.52
Dp	2	5.9	6.5	6.20	-	-	-
Bd	3	8.0	9.0	8.57	0.22	0.47	5.48

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	4	124.4	131.6	128.78	8.72	2.95	2.29
Bp	4	4.6	4.9	4.83	0.02	0.14	2.90
Dp	4	6.6	6.9	6.75	0.02	0.14	2.07
Bd	4	9.0	9.3	9.18	0.02	0.14	1.53

Tabelle : 9

R a d i u s

Buteo lagopus

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	3	121.1	127.0	124.57	8.88	2.98	2.39
Bp	3	4.5	4.7	4.60	0.01	0.10	2.17
Dp	3	6.2	6.8	6.50	0.09	0.30	4.62
Bd	3	8.6	9.0	8.83	0.09	0.30	3.40

Pernis apivorus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	8	106.7	118.4	113.34	14.27	3.78	3.34
Bp	8	4.4	4.8	4.61	0.03	0.17	3.69
Dp	8	5.7	6.4	5.96	0.09	0.30	5.03
Bd	8	8.2	9.1	8.59	0.06	0.24	2.79

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	5	107.7	125.9	116.16	56.26	7.50	6.46
Bp	5	4.6	5.9	5.06	0.25	0.50	9.88
Dp	5	6.1	6.8	6.32	0.10	0.32	5.06
Bd	5	8.1	9.8	8.84	0.48	0.69	7.81

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	13	106.7	116.0	112.34	9.56	3.11	2.77
Bp	13	4.3	4.8	4.58	0.04	0.20	4.37
Dp	13	5.4	6.2	5.86	0.09	0.30	5.12
Bd	13	7.9	8.9	8.58	0.05	0.22	2.56

Hieraaetus pennatus

	♀	?
GL	123.80	118.50
Bp	4.70	4.40
Dp	6.40	5.90
Bd	9.70	8.00

Tabelle : 9

R a d i u s

Circus aeruginosus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	6	111.9	118.4	114.35	5.71	2.39	2.09
Bp	6	3.3	3.9	3.67	0.06	0.24	6.54
Dp	6	4.9	5.5	5.25	0.06	0.24	4.57
Bd	6	6.9	7.9	7.37	0.12	0.35	4.75

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	8	119.4	128.6	124.51	8.01	2.83	2.27
Bp	8	4.0	4.2	4.08	0.01	0.10	2.45
Dp	7	5.4	6.1	5.77	0.06	0.24	4.16
Bd	8	7.9	8.5	8.18	0.04	0.20	2.44

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	8	108.8	123.2	116.79	25.33	5.03	4.31
Bp	10	3.4	4.4	3.89	0.09	0.30	7.71
Dp	10	4.6	6.1	5.38	0.15	0.39	7.25
Bd	8	7.3	8.0	7.63	0.09	0.30	3.93

Circus cyaneus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	10	89.2	92.2	90.71	0.83	0.91	1.00
Bp	10	2.9	3.6	3.29	0.03	0.17	5.17
Dp	10	4.5	4.9	4.67	0.02	0.14	3.00
Bd	10	5.9	6.7	6.34	0.07	0.26	4.10

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	17	98.9	104.0	101.25	2.46	1.57	1.55
Bp	18	3.5	4.1	3.78	0.01	0.10	2.65
Dp	18	5.0	5.7	5.33	0.05	0.22	4.13
Bd	18	6.9	7.5	7.22	0.01	0.10	1.39

Tabelle : 9

R a d i u s

Circus cyaneus

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	6	98.0	104.0	101.00	5.83	2.41	2.39
Bp	6	3.2	4.0	3.67	0.06	0.24	6.54
Dp	6	4.9	5.6	5.27	0.04	0.20	3.80
Bd	6	6.8	7.9	7.25	0.14	0.37	5.10

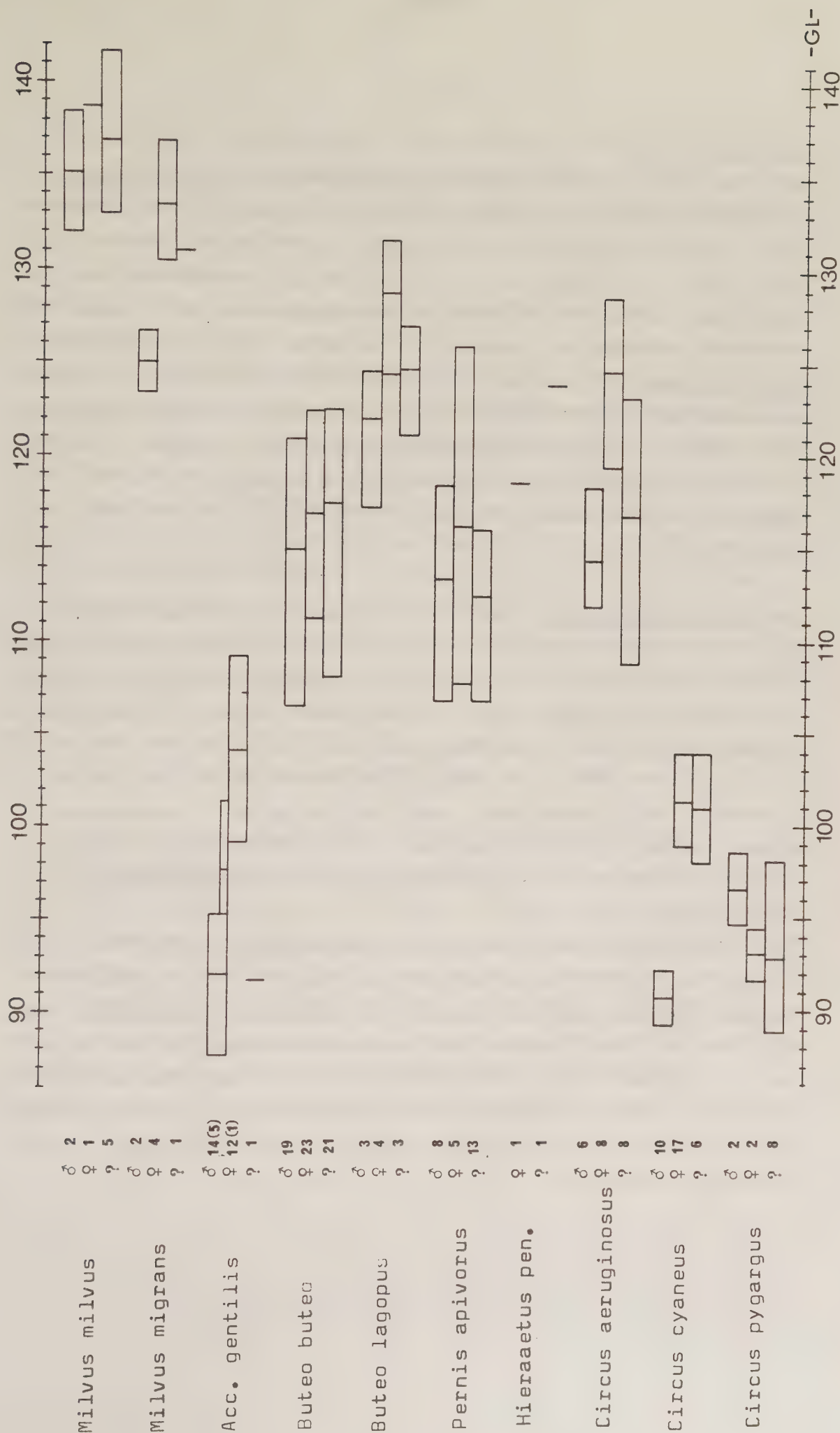
Circus pygargus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$
GL	2	94.7	98.6	96.65
Bp	2	3.1	3.2	3.15
Dp	2	4.4	4.6	4.50
Bd	2	6.2	7.3	6.75

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	2	91.7	94.5	93.10	-	-	-
Bp	3	3.1	4.6	3.63	0.72	0.85	23.42
Dp	3	3.2	4.6	4.10	0.61	0.78	19.02
Bd	2	6.5	6.6	6.55	-	-	-

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	8	88.9	98.1	92.84	13.29	3.65	3.93
Bp	8	2.6	3.1	2.84	0.02	0.14	4.93
Dp	8	4.0	4.5	4.20	0.03	0.17	4.05
Bd	8	5.2	6.4	5.93	0.09	0.30	5.06

Diagramm 16 : Radius



U l n a

Bei *Accipiter gentilis* fällt, im Gegensatz zu den Ulnae der zu vergleichenden Arten, die stärkere Krümmung des Schaftes nach ventro-medial auf (Abb. 45a). Die Elle des Wespenbussards wirkt im Vergleich zu gleichlangen Bussardknochen und erst recht zu denen der Rohrweihen insgesamt kräftiger. Der - bereits bekannte - zierliche Charakter der Weihenknochen wird in diesem Fall nicht durch ein extrem schlankes Corpus ulnae sondern durch die schmalen Gelenkenden hervorgerufen (Abb. 45b). Graphisch sichtbar gemacht wird dieser Eindruck von der Schlankheit des Knochens in Diagramm 18, einer Darstellung der Relation von Gesamtlänge (GL) zu proximaler Breite (Bp).

Die Facies ligamenti nimmt Einfluß auf das mediale Profil der Ventralfläche des Olecranon. Sie schneidet eine in ihrer Tiefe variierende Krümmung an der Übergangsstelle der Facies articularis ventralis auf das Olecranon heraus. Eine Ausnahme gibt es bei der Ulna des Habichts (Abb. 466, 4), denn bei ihr findet man eine nur geringe Vertiefung der Facies ligamenti, die zudem mehr nach ventro-lateral verschoben liegt. Deshalb geht der mediale Rand des Olecranon stufenlos in den ventralen Gelenkrand der Facies articularis ventralis über.

Die Anheftungsstelle des Ligamentum internum (BALLMANN 1969, S. 22) bleibt bei *Buteo* und den Weihen als Mulde ausgebildet auf den Bereich der Basis des Olecranon beschränkt (Abb. 47f, 4). Bei den Milanen und dem Wespenbussard nimmt die Facies ligamenti die Ventralfläche des Ellbogenhöckers bis auf einen schmalen Streifen ein. Im Gegensatz zur Muldenform der oben beschriebenen Arten hat sie hier flächigen Charakter (Abb. 47a,d 4).

Auf der Ventralseite der Elle, distal der Facies articularis ventralis setzt der *Musculus brachialis* an. Bei den Ulnae von *Accipiter gentilis* und der Gruppe *Circus* wölbt sich das

proximale Ende des lateralen Grenzwulstes der Impressio musculi brachialis zu einer deutlich abgesetzten, kugeligen Beule ventral vor (Abb. 47b,f, 5 und 46b,e 5). Dagegen verdickt er sich beim Wespenbussard nur gering (Abb. 46d, 5).

Ebenfalls unterhalb der beiden Gelenkflächen, aber auf der Medialseite der Ulna setzt ein weiterer Muskel, der Musculus bicipitis, an. Seine Insertionsstelle, das Tuberculum musculi bicipitis, erhebt sich bei Milvus und Pernis apivorus zu einer 2 - 4 mm langen, schmalen Knochenschwiele (Abb. 46a,d 6). Accipiter gentilis weist zwei auf gleicher Ebene, weit auseinander liegende Male unterschiedlicher Gestalt und Prägung auf (Abb. 46b, 6). Dicht nebeneinander liegen sie beim Zwergadler. Auch beim Bussard setzt der Musculus bicipitis an zwei Tubercula an. Dabei ist jedoch ebenfalls weder Form noch Größe bedeutend, sondern ihre im Unterschied zu Accipiter gentilis und Hieraaetus pennatus proximo-distal gegeneinander versetzte Lage (Abb. 46c, 6). Eine Beschreibung des Tuberculum musculi bicipitis der Weihen bereitet wegen der zu großen Variation in der Form Schwierigkeiten.

Am distalen Knochenende gibt es weitere Merkmale. Eine runde Lateralansicht der Trochlea bietet sich beim Habicht (Abb. 48b), eine ovale Form zeigen Milvus und Buteo (Abb. 48a,c) genauso wie Circus und Hieraaetus pennatus (Abb. 48e). Diese jedoch unterscheiden sich von den vorherigen Arten durch eine dorso-ventral schmalere Trochlea, die bei Hieraaetus pennatus weiter proximal reicht. Bei der Elle des Wespenbussards neigt sich die Ventralkante des Condylus externus proximal dem Margo ventralis des Schaftes zu (Abb. 48d,11).

Bei Buteo, Accipiter gentilis und Circus endet der laterale Rollkamm auf der Ventralseite der Ulna in einer deutlich gegen den Schaft abgesetzten Stufe (Abb. 49b,c 11), während das entsprechende Ende des Condylus bei Zwergadler und Wespenbussard in einer Fläche ohne die Andeutung einer Begrenzungslinie in den Schaft überzugehen scheint (Abb. 50 und 49d, 11).

Auf der Ventralfläche der Ulna findet sich am Übergang der Trochlea auf den Schaft eine runde Vertiefung (Abb. 43, 9), auf die die Benennung Impressio tendinis zutreffender erscheint als die von LAMBRECHT (1964, S. 43) gebrauchte Bezeichnung "Incisura tendinis". Nur den Ulnae von *Pernis apivorus* fehlt meist eine solche Impression. Eine recht flache Mulde kommt als Ausnahme vor (Abb. 49d).

Zusammenfassung:

Accipiter gentilis:

Corpus ulnae mit starker Krümmung nach ventro-medial, geringe Vertiefung in der Facies ligamenti, sie bleibt ohne Einfluß auf die mediale Silhouette des Olecranon, der laterale Grenzwulst der Impressio tendinis endet in deutlich abgesetzter, kugeligter Beule, das Tuberculum musculi bicipitis durch zwei weit auseinander liegende Male vertreten, runde Lateralansicht der Trochlea articularis, Übergang auf den Schaft in deutlicher Stufe, Impressio tendinis als ausgeprägte runde Mulde.

Pernis apivorus:

kräftiger Knochen, Facies ligamenti dehnt sich fast auf die gesamte Ventralfläche des Olecranons aus, Bogen im Medialrand des Ellbogenhöckers, Ventralkante des lateralen Rollkamms der Trochlea articularis neigt sich auf den Schaft zu, stufenloser Übergang auf den Schaft, selten Impressio tendinis.

Circus:

schlanker, zierlicher Knochen mit schmalen Gelenkenden, Facies ligamenti als Mulde an der Basis des Olecranon,

Circus (Forts.):

Bogen in medialer Olecranon-Kante,
Grenzwulst der Impressio musculi brachialis endet
wie bei Accipiter gentilis in kugeliger Beule,
schmale, länglich-ovale Lateralansicht der Trochlea
articularis mit Stufe beim Übergang des lateralen
Rollkamms auf den Schaft.

Milvus:

die Facies ligamenti nimmt die Ventralfläche des
Olecranon fast vollständig ein,
Tuberculum musculi bicipitis als 2-4 mm lange,
schmale Knochenschwiele,
Trochlea articularis bei Lateralansicht länglich-oval.

Buteo:

Facies ligamenti als Mulde im Bereich der Basis
des Olecranon,
Bogen im medialen Olecranon-Profil,
zwei unterschiedlich gestaltete Tubercula musculi
bicipitis auf verschiedenen Ebenen liegend,
Trochlea articularis mit länglich-ovaler
Lateralansicht, Übergang auf den Schaft in deut-
lichem Absatz.

Hieraaetus pennatus:

Tubercula musculi bicipitis als zwei dicht neben-
einander auf gleicher Ebene liegende Male,
Trochlea articularis mit längs-ovaler Lateralansicht
und weit nach proximal reichender Ventralkante.

Nomenklatur:

1. Olecranon
2. Facies articularis dorsalis
3. Facies articularis ventralis
4. Facies ligamenti
5. Impressio musculi brachialis
6. Tuberculum musculi bicipitis
7. Corpus ulnae
8. Margo ventralis
9. Impressio tendinis
10. Trochlea articularis
11. Condylus externus

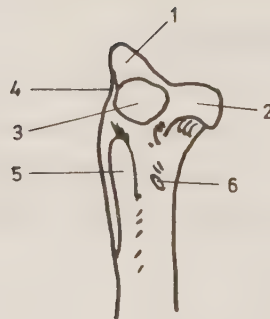
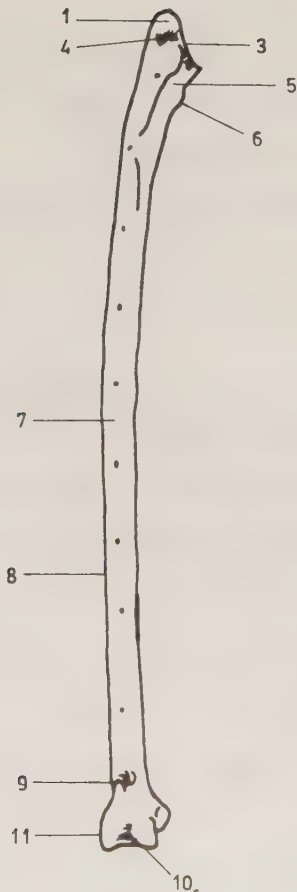


Abb. 43 Ulna sinistra
- ventral -

Abb. 44 Ulna sinistra
- medial -

Abb. 45 Ulna sinistra -ventral-

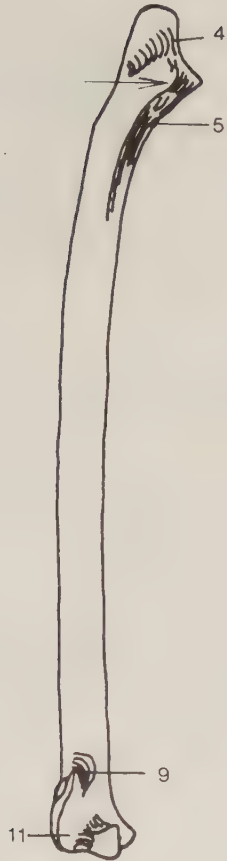


Abb. 45a
Accipiter gentilis

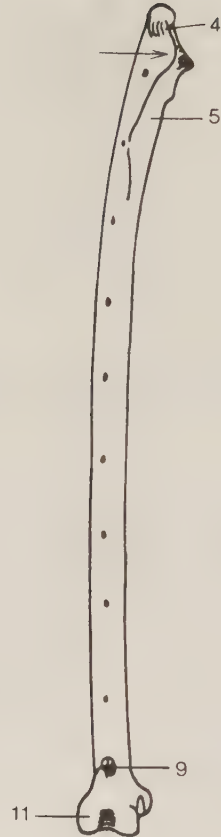


Abb. 45b
Circus cyaneus

Abb. 46 Ulna sinistra -medial-

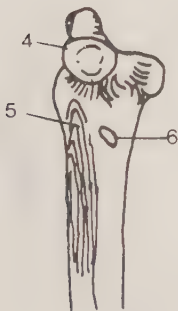


Abb. 46a
Milvus milvus



Abb. 46b
Accipiter gentilis

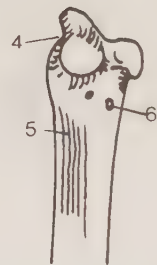


Abb. 46c
Buteo buteo

Abb. 46 Ulna sinistra -medial- (Forts.)

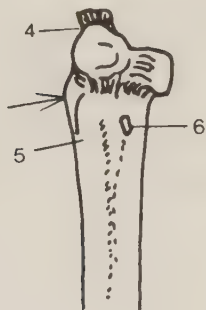


Abb. 46d
Pernis apivorus

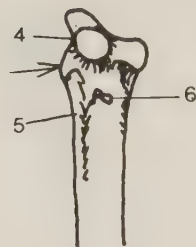


Abb. 46e
Circus aeruginosus

Abb. 47 Ulna sinistra -ventral-

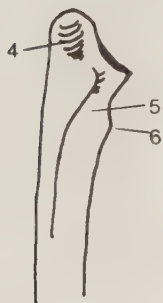


Abb. 47a
Milvus milvus

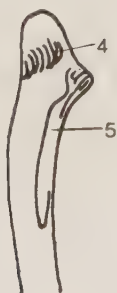


Abb. 47b
Accipiter gentilis



Abb. 47c
Buteo buteo

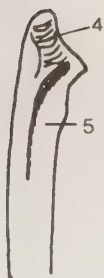


Abb. 47d
Pernis apivorus



Abb. 47e
Hieraaetus pennatus

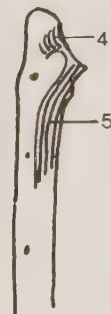


Abb. 47f
Circus aeruginosus

Abb. 48 Ulna sinistra -lateral-



Abb. 48a
Milvus milvus



Abb. 48b
Accipiter gentilis



Abb. 48c
Buteo buteo



Abb. 48d
Pernis apivorus



Abb. 48e
Circus aeruginosus

Abb. 49 Ulna sinistra -ventro-medial-

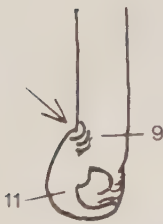


Abb. 49a
Milvus milvus



Abb. 49b
Accipiter gentilis

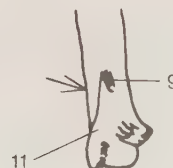


Abb. 49c
Buteo buteo



Abb. 49d
Pernis apivorus

Abb. 50 Ulna sinistra -ventral-



Hieraaetus
pennatus

Meßstrecken:

- GL : Größte Länge
Dp : Diagonale proximal
Bp : Breite proximal
Tp : Tiefe proximal
Ks : Kleinste Breite des Corpus
(von lateral gemessen)
BT : Breite der Trochlea

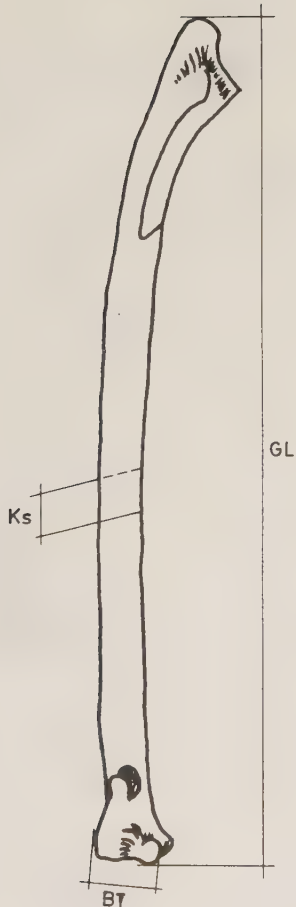


Abb. 51 Ulna sinistra
- ventral -



Abb. 52 Ulna sinistra
- medial -

Tabelle: 10

U l n a

Milvus milvus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	♀	n
GL	2	138.9	146.0	142.45	GL	1 146.5
Dp	2	15.9	16.0	15.95	Dp	1 16.8
Bp	2	13.4	13.6	13.50	Bp	1 14.5
Tp	2	10.4	10.5	10.45	Tp	1 11.4
Ks	2	5.7	6.4	6.05	Ks	1 6.9
BT	2	8.3	8.7	8.50	BT	1 9.3

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	6	141.2	149.2	144.42	11.66	3.41	2.36
Dp	5	15.8	16.7	16.22	0.11	0.33	2.03
Bp	5	13.4	14.5	13.86	0.19	0.44	3.17
Tp	5	10.3	11.1	10.54	0.11	0.33	3.13
Ks	4	5.5	5.9	5.65	0.03	0.17	3.01
BT	5	8.2	8.7	8.40	0.04	0.20	2.38

Milvus migrans

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	?	n
GL	2	129.1	131.8	130.45	GL	1 146.5
Dp	2	13.9	14.6	14.25	Dp	1 16.8
Bp	2	12.3	12.9	12.60	Bp	1 14.5
Tp	2	9.4	9.9	9.65	Tp	1 11.4
Ks	-	-	-	-	Ks	1 6.9
BT	2	7.9	8.2	8.05	BT	1 9.3

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	4	135.5	143.8	139.85	14.07	3.75	2.68
Dp	4	14.5	15.9	15.10	0.35	0.59	3.91
Bp	4	12.7	13.5	13.15	0.14	0.37	2.81
Tp	4	9.7	10.3	10.03	0.01	0.10	1.00
Ks	2	5.3	6.3	5.80	-	-	-
BT	4	8.2	9.2	8.53	0.15	0.39	4.57

Tabelle : 10

U l n a

Accipiter gentilis

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	15	95.2	102.7	98.87	4.27	2.07	2.09
Dp	14	12.6	13.6	13.06	0.04	0.20	1.53
Bp	14	10.6	11.5	10.94	0.06	0.25	0.02
Tp	14	8.0	8.5	8.23	0.03	0.17	0.02
Ks	14	5.0	5.5	5.19	0.03	0.17	0.03
BT	15	6.9	7.5	7.15	0.03	0.16	0.02

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	10	107.6	115.0	111.40	3.39	1.84	1.65
Dp	10	14.6	15.9	15.30	0.19	0.44	2.88
Bp	10	12.3	13.2	12.63	0.08	0.28	2.22
Tp	10	9.2	9.8	9.51	0.04	0.20	2.10
Ks	10	5.6	6.1	5.86	0.03	0.17	2.90
BT	10	7.7	8.4	8.10	0.06	0.24	2.96

?	n
GL	1
Dp	1
Bp	1
Tp	1
Ks	1
BT	1

Accipiter gentilis - Skandinavien

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	4	103.4	109.9	106.58	9.57	3.09	2.90
Dp	4	13.5	14.1	13.78	0.08	0.28	2.03
Bp	4	11.3	12.0	11.50	0.11	0.33	2.87
Tp	4	8.4	9.0	8.68	0.04	0.20	2.30
Ks	2	5.5	5.6	5.55	-	-	-
BT	4	7.2	7.4	7.35	0.01	0.10	1.36

Tabelle : 10

U l n a

Buteo buteo

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	19	112.9	128.3	121.07	16.38	4.05	3.35
Dp	19	12.6	14.8	13.32	0.38	0.62	4.65
Bp	19	11.0	12.5	11.63	0.20	0.45	3.87
Tp	19	8.5	9.5	8.92	0.09	0.30	3.36
Ks	16	5.3	6.3	5.61	0.07	0.26	4.63
BT	19	7.0	8.1	7.50	0.08	0.28	3.73

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	22	118.3	128.3	123.26	10.45	3.23	2.62
Dp	23	11.2	14.3	13.75	0.47	0.69	5.02
Bp	23	11.3	12.5	11.97	0.15	0.39	3.26
Tp	23	8.6	9.9	9.24	0.09	0.30	3.25
Ks	18	5.1	6.3	5.78	0.10	0.32	5.54
BT	23	7.2	8.5	7.72	0.08	0.28	3.63

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	19	114.5	129.5	123.39	19.65	4.43	3.59
Dp	20	12.7	14.6	13.57	0.29	0.54	3.98
Bp	21	11.1	12.8	11.82	0.22	0.47	3.98
Tp	20	8.5	9.7	9.10	0.11	0.33	3.63
Ks	21	5.0	6.3	5.78	0.18	0.42	7.27
BT	20	6.7	8.1	7.47	0.10	0.32	4.28

Buteo lagopus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	3	124.4	131.4	128.87	14.41	3.80	2.95
Dp	3	13.4	14.4	14.00	0.28	0.53	3.79
Bp	3	11.7	12.5	12.20	0.19	0.44	3.61
Tp	3	9.0	9.7	9.37	0.08	0.28	2.99
Ks	3	5.7	6.4	5.93	0.20	0.45	7.59
BT	3	7.5	8.2	7.97	0.13	0.36	4.52

Tabelle : 10

U l n a

Buteo lagopus

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	4	130.7	137.6	135.30	9.74	3.12	2.31
Dp	4	14.2	15.3	14.85	0.23	0.48	3.23
Bp	4	12.8	13.2	13.03	0.03	0.17	1.30
Tp	4	10.0	10.5	10.25	0.06	0.24	2.34
Ks	3	6.2	6.5	6.37	0.03	0.17	2.67
BT	4	8.3	8.5	8.40	0.01	0.10	1.19

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	3	128.0	134.0	131.57	9.31	3.05	2.32
Dp	3	13.8	14.7	14.23	0.28	0.53	3.72
Bp	3	12.3	12.8	12.50	0.07	0.26	2.08
Tp	3	9.4	9.9	9.63	0.11	0.33	3.43
Ks	2	5.8	6.6	6.20	-	-	-
BT	3	8.1	8.2	8.13	0.05	0.22	2.71

Pernis apivorus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	8	112.3	123.3	119.60	13.51	3.68	3.08
Dp	8	13.8	15.0	14.46	0.20	0.45	3.11
Bp	8	12.3	13.2	12.78	0.01	0.10	0.78
Tp	8	8.9	9.8	9.20	0.09	0.30	3.26
Ks	7	5.6	6.4	6.04	0.10	0.32	5.30
BT	8	7.4	8.0	7.81	0.07	0.26	3.33

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	5	114.7	132.4	122.48	57.20	7.56	6.17
Dp	5	13.4	15.1	14.42	0.40	0.63	4.37
Bp	5	11.9	14.0	13.00	0.64	0.80	6.15
Tp	5	9.1	10.3	9.60	0.22	0.47	4.90
Ks	5	4.9	6.7	5.96	0.60	0.77	12.92
BT	5	6.9	8.1	7.62	0.19	0.44	5.77

Tabelle : 10

U l n a

Pernis apivorus

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	43	112.4	123.9	118.72	10.87	3.30	2.78
Dp	12	13.5	14.8	14.30	0.13	0.36	2.52
Bp	13	12.2	13.4	12.71	0.10	0.32	2.52
Tp	13	8.8	9.9	9.32	0.08	0.28	3.00
Ks	12	5.0	6.4	5.81	0.20	0.45	7.75
BT	12	7.1	7.7	7.38	0.06	0.24	3.25

Hieraaetus pennatus

	♀	?
GL	131.5	125.4
Dp	15.0	14.1
Bp	13.3	12.2
Tp	10.6	9.8
Ks	6.3	5.8
BT	8.1	7.4

Circus aeruginosus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	6	118.4	125.4	121.05	6.49	2.55	2.11
Dp	6	12.2	12.9	12.58	0.15	0.39	3.10
Bp	6	10.3	11.1	10.77	0.08	0.28	2.60
Tp	6	7.7	8.6	8.25	0.12	0.35	4.24
Ks	6	4.8	5.3	5.07	0.01	0.10	1.97
BT	6	6.6	7.7	7.17	0.11	0.33	4.60

Tabelle : 10

U l n a

Circus aeruginosus

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	7	126.4	133.3	130.70	6.64	2.58	1.97
Dp	8	13.2	14.1	13.71	0.13	0.36	2.63
Bp	8	11.2	11.8	11.53	-	-	-
Tp	8	8.7	9.2	8.94	0.01	0.10	1.12
Ks	7	5.3	5.8	5.53	0.03	0.17	3.07
BT	8	7.4	8.0	7.71	0.07	0.26	3.37

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	8	111.5	127.7	120.55	28.23	5.31	4.40
Dp	10	11.8	14.4	12.86	0.56	0.75	5.83
Bp	10	10.5	11.7	10.98	0.17	0.41	3.73
Tp	10	8.0	9.0	8.50	0.13	0.36	4.24
Ks	7	4.7	5.7	5.20	0.13	0.36	6.92
BT	9	6.9	7.7	7.41	0.07	0.26	3.51

Circus cyaneus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	9	95.5	98.3	96.79	1.08	1.04	1.07
Dp	10	10.9	11.3	11.11	0.02	0.14	1.26
Bp	10	9.3	9.6	9.42	0.01	0.10	1.06
Tp	10	6.9	7.3	7.17	0.01	0.10	1.39
Ks	10	4.6	5.0	4.77	0.02	0.14	2.94
BT	10	6.3	6.7	6.54	0.02	0.14	2.14

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	17	105.4	109.8	107.61	1.79	1.34	1.25
Dp	18	11.5	12.9	12.24	0.18	0.42	3.43
Bp	18	10.0	10.9	10.45	0.07	0.26	2.49
Tp	18	7.7	8.7	8.07	0.05	0.22	2.73
Ks	17	4.9	5.7	5.19	0.06	0.24	4.62
BT	18	6.9	7.5	7.26	0.02	0.15	2.11

Tabelle : 10

U l n a

Circus cyaneus

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	5	105.3	109.6	107.72	4.27	2.07	1.92
Dp	5	10.5	12.8	12.16	0.88	0.94	7.73
Bp	5	8.9	10.6	10.14	0.50	0.71	7.00
Tp	5	7.2	8.2	7.94	0.19	0.44	5.54
Ks	4	4.5	5.5	5.10	0.18	0.42	8.24
BT	5	6.0	7.4	6.98	0.32	0.57	8.17

Circus pygargus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$
GL	2	99.2	103.3	101.25
Dp	2	10.1	10.6	10.35
Bp	1	8.8	-	-
Tp	1	6.8	-	-
Ks	2	4.2	4.6	4.40
BT	2	5.9	6.1	6.00

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	3	96.6	101.7	99.50	6.87	2.62	2.63
Dp	3	10.4	11.1	10.70	0.13	0.36	3.36
Bp	3	9.0	9.5	9.17	0.04	0.20	2.18
Tp	3	6.8	7.5	7.17	0.09	0.30	4.18
Ks	2	4.4	4.6	4.50	-	-	-
BT	3	5.7	6.2	6.00	0.07	0.26	4.33

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	7	94.4	102.6	98.04	11.66	3.41	3.48
Dp	8	9.5	10.5	9.99	0.10	0.32	3.20
Bp	8	8.1	9.1	8.50	0.12	0.35	4.12
Tp	8	6.2	7.1	6.64	0.06	0.24	3.61
Ks	8	4.1	4.7	4.38	0.01	0.10	2.28
BT	8	5.5	5.9	5.70	0.03	0.17	2.98

Diagramm 17 : Ulna

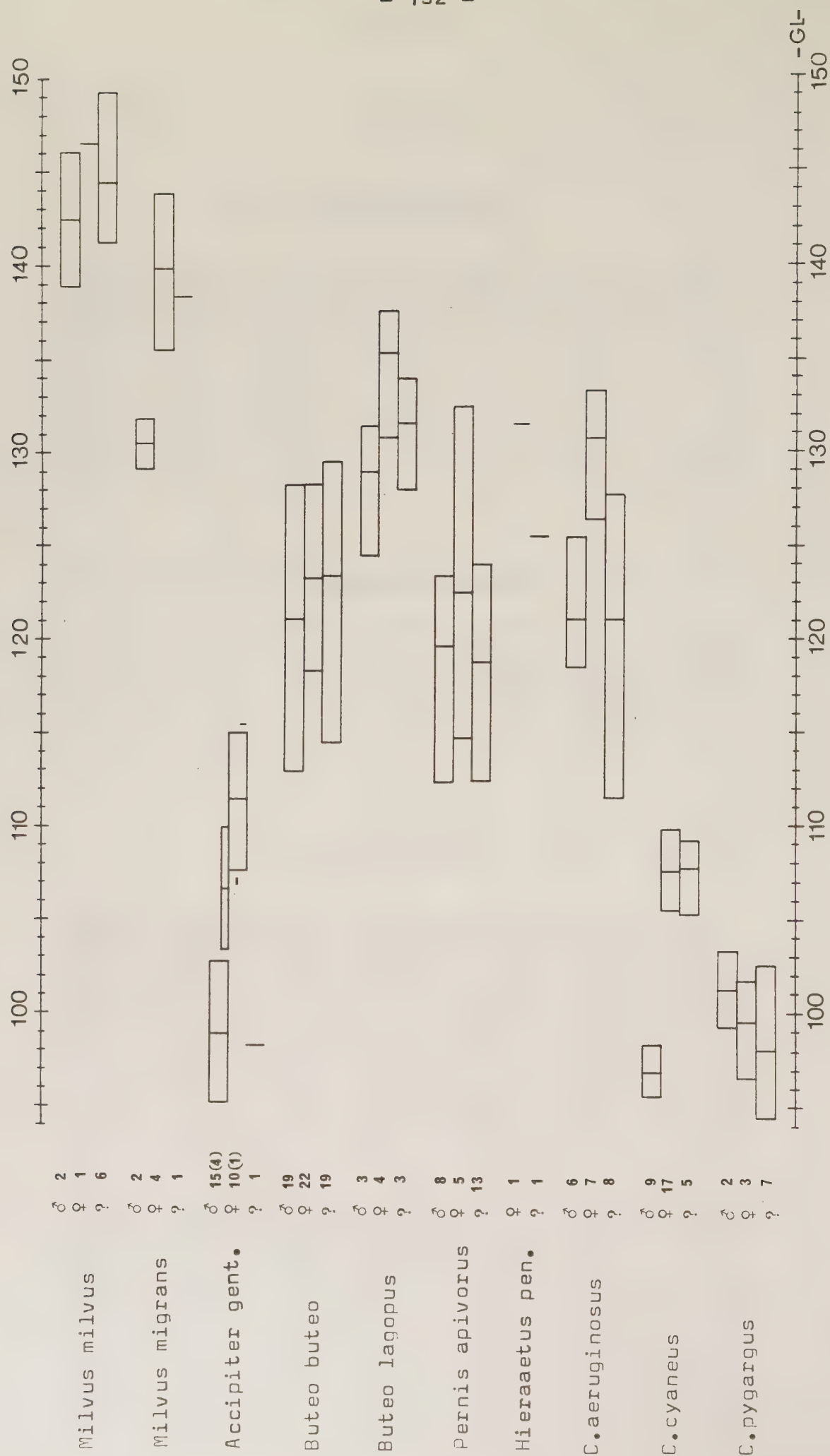
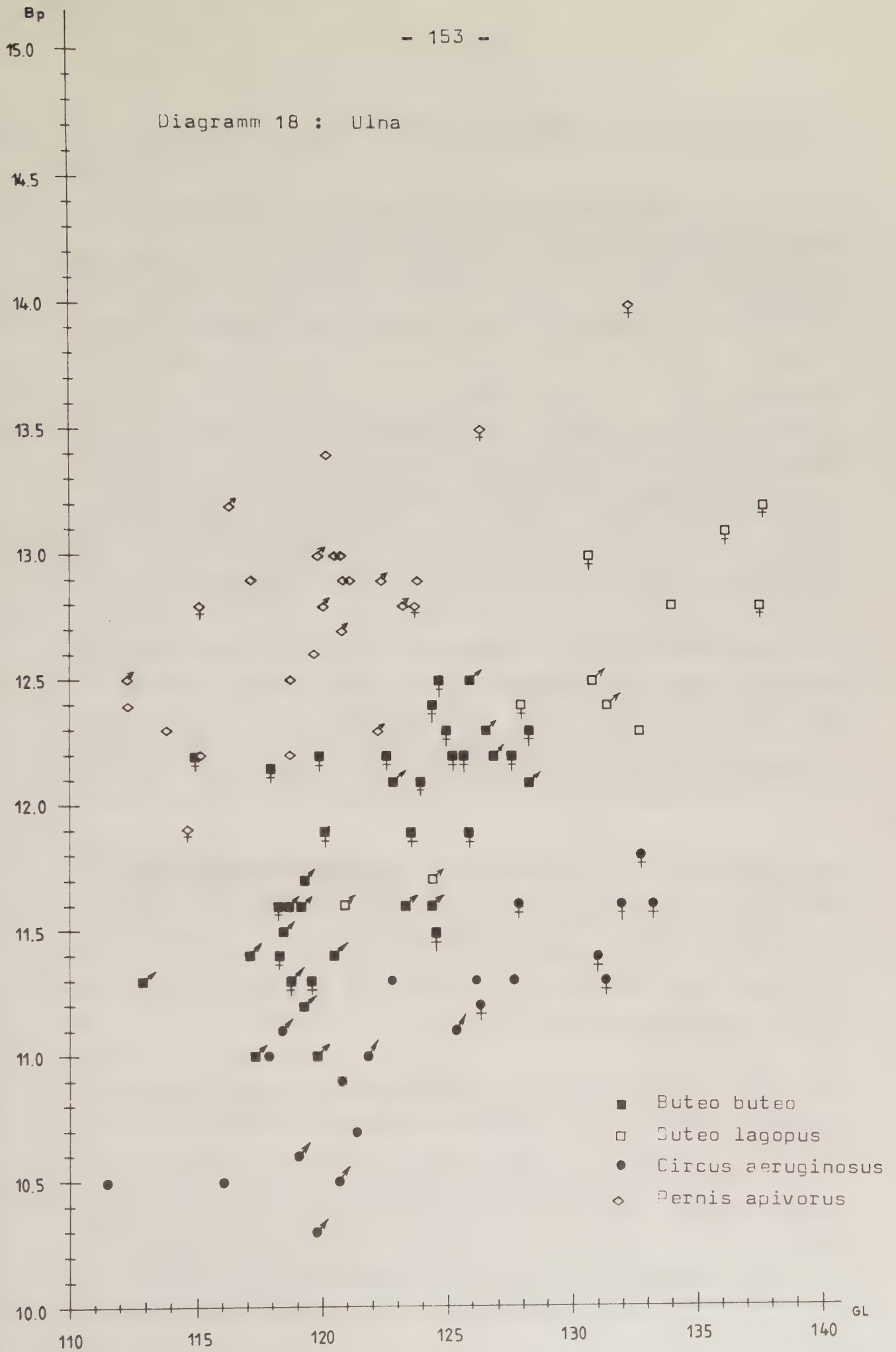


Diagramm 18 : Ulna



C a r p o m e t a c a r p u s

Augenfällige Charakteristika der Gesamtform ermöglichen eine erste Differenzierung einzelner Gattungen:

Anhand ihrer Größe können die großen Vertreter vom Rotmilan eingeordnet werden (Diagramm 19). Ein kräftiger gedrungen wirkender Carpometacarpus mit plumpem proximalen Gelenkende gehört zum Wespenbussard (Abb. 55b). Liegt ein schlanker, zierlicher CMC mit großer Länge vor, handelt es sich um den Knochen einer Rohrweihe. Diese Bestimmung ist jedoch nur bei größeren Exemplaren ohne Schwierigkeiten möglich, da die bereits beschriebene Feinheit der Weihen Knochen am Carpometacarpus mit schwindender Länge weniger auffällt. Aber die graphische Darstellung der Relation der proximalen Breite (Bp) zur größten Länge (GL) hilft dann weiter (Diagramm 20).

Am körpernahen Ende des CMC weist ein extrem proximal hochgezogenes Tuberculum dorsale McI mit abgerundeter distaler Kante auf den Knochen eines *Accipiter gentilis* hin (Abb. 54b, 55d, 6). Nimmt dieser Fortsatz die Form eines "Wiegemessers" an, handelt es sich um den Knochen einer Weihe (Abb. 54e, 6).

Bei Betrachtung der Innenseite der Trochlea carpometacarpi des Hühnerhabichts fällt der weit medial überstehende Rand des Condylus medialis im proximalen Bereich der Trochlea auf (Abb. 55d, 4), wenig überragt er bei *Buteo* und *Circus* (Abb. 55e,c, 4). Nur eine kräftige Kante bleibt bei den Milanen und dem Wespenbussard (Abb. 55a,b, 4).

Eine weit in Proximalrichtung einschneidende Fossa carpalis posterior, lateral und medial von schmalen Schenkeln der Gelenkwalze eingerahmt, charakterisiert Habicht und Weihe (Abb. 57c,d, 5). Einen rundlichen bis querovalen Einschnitt bildet die Fossa bei *Buteo* und *Milvus*. Dabei endet der mediale Condylus distal abgerundet und breit, der laterale dagegen schmal und spitz (Abb. 57b,e, 5). Beim Wespenbussard begrenzt

eine leichte Erhebung zwischen beiden Rollkämmen die Fossa von distal her (Abb. 57a, 5)

An einem kurzen und senkrecht zum Knochen stehenden Processus muscularis McII läßt sich die Gattung *Milvus* eindeutig unter den zu vergleichenden Arten herauskennen, genauso sicher wie *Accipiter gentilis* an seinem schlanken, langen Fortsatz (Abb. 55a,d, 7).

Im Mittelteil des Os metacarpale II findet man ein sicheres Charakteristikum für die Weihen. Nur sie haben einen zur deutlichen Rinne geformten Sulcus tendinis musculi extensoris indicis proprii (Abb. 56,9). Die anderen Vögel zeigen nur eine Linie oder Leiste.

Auf der Ventralfläche des McII findet man distal zur Aufnahme einer Sehne oder eines Bandes nur bei den CMC des *Pernis apivorus* zwei Leisten oder wenigstens kleine Erhebungen (Abb. 57a).

Eine auffallend hohe Symphysis metacarpica distalis grenzt *Accipiter* von *Buteo* ab, der nur eine relativ niedrige Symphyse aufweist (Diagramm 21 GL:HS und Abb. 58a,b, 10).

Die Tuberositas metacarpi zeigt recht unterschiedliche Formen. Bei Betrachtung ihrer unteren Kante von distal charakterisiert ein meist flacher Bogen *Accipiter gentilis* (Abb. 59b, 11), zwei aufeinander stoßende Kanten findet man bei allen anderen Arten, auffällig stark gewinkelt bei *Pernis apivorus* und *Hieraaetus pennatus* und somit eine Ecke formend (Abb. 59d, 11). Diese Bilder der distalen Kante spiegeln das Verhalten der dorsalen und lateralen Fläche des McII wieder; bei *Accipiter gentilis* gibt es dorsolateral nur eine Fläche.

Zusätzlich zur Randgestaltung der Tuberositas metacarpi imponiert bei *Milvus* ein im Vergleich mächtiger, symmetrischer Wulst (Abb. 53a, 11).

An den beiden mir verfügbaren CMC von *Hieraaetus pennatus* fiel die spitz zulaufende Tuberositas metacarpi auf, die

senkrecht vom Knochen wegstand (Abb. 58c, 11).

Bedeutend für die Bestimmung des Zwergadlers kann vielleicht auch die Fissura metacarpi werden, die bei diesem Material im Vergleich mit den übrigen Knochen sehr weit war und in runden Bogen proximal und distal endete (Abb. 54f, 8).

Zusammenfassung:

Milvus : Milvus milvus mit großen CMC,
kräftiger medialer Rand der Trochlea carpometacarpi,
rundliche bis querovale Fossa carpalis posterior
der mediale Condylus der Trochlea carpometacarpi distal
abgerundet,
lateralen Condylus schmal und spitz,
kurzer Processus muscularis McII,
Tuberositas metacarpi dorsal zu starkem Wulst ge-
formt.

Accipiter gentilis:

Tuberculum dorsale McI proximal extrem hochgezogen,
medial überstehender Rand der Trochlea carpometacarpi,
Fossa carpalis posterior mit spitz endendem,
schmalem lateralen und medialen Schenkel,
langer, schlanker Processus muscularis McII,
sehr hohe Symphysis metacarpica distalis,
Tuberositas metacarpi mit distaler Kante als
flacher Bogen.

Pernis apivorus:

kräftiger, gedrungen wirkender Knochen,
plumpes proximales Gelenkende,
mediale kräftige Kante der Trochlea carpometacarpi,
Fossa carpalis posterior distal durch leichte Er-
hebung begrenzt,
Ventralfläche trägt distal Sehnen- oder Bandrinne,
distale Kante der Tuberositas metacarpi mit deut-
licher Ecke.

Circus: schlanke und zierliche Knochen mit großer Länge, Tuberculum dorsale in Form eines "Wiegemessers", medialer Rand der Trochlea steht wenig über, Fossa carpalis posterior läuft spitz zu, von schmalen Schenkeln der Gelenkwalze eingerahmt, Mittelteil des McII trägt deutlichen Sulcus tendinis musculi extensoris indicis proprii.

Buteo: medialer Rand der Trochlea carpometacarpi steht nur wenig über, rundliche bis querovale Fossa carpalis posterior, medialer Condylus der Trochlea distal abgerundet und breit endend, lateraler Condylus schmal und spitz, niedrige Symphysis metacarpica distalis.

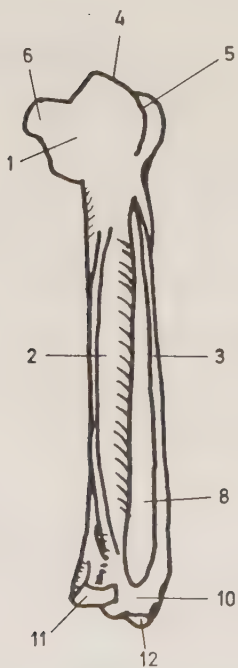
Hieraaetus pennatus:

dorsal spitz zulaufende Tuberositas metacarpi, Fissura metacarpi sehr weit und in runden Bogen proximal und distal endend.

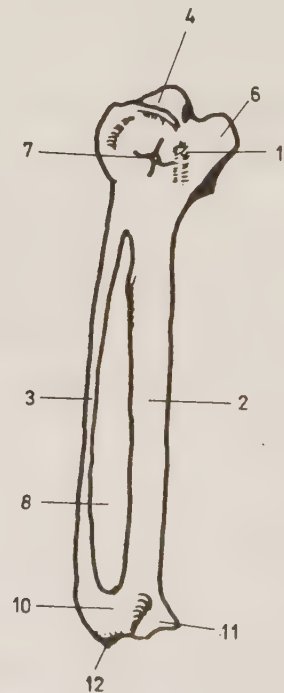
Nomenklatur:

1. Os metacarpale I (McI)
2. Os metacarpale II (McII)
3. Os metacarpale III (McIII)
4. Trochlea carpometacarpi
5. Fossa carpalis posterior
6. Tuberculum dorsale McI
7. Processus muscularis McII
8. Fissura metacarpi
9. Sulcus tendinis musculi extensoris
indicis proprii (Abb. 56)
10. Symphysis metacarpica distalis
11. Tuberositas metacarpi
12. Tuberculum ulnare

Abb. 53 Carpometacarpus



a) lateral (Milvus milvus)



b) medial

Abb. 54 Carpometacarpus
-lateral-

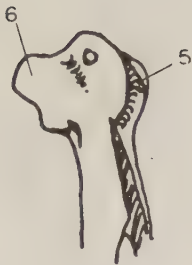


Abb. 54a
Milvus milvus

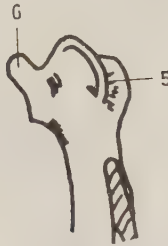


Abb. 54b
Accipiter gentilis

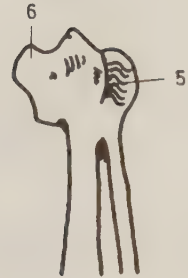


Abb. 54c
Buteo buteo

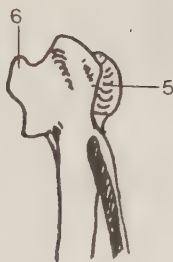


Abb. 54d
Pernis apivorus

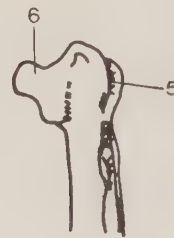


Abb. 54e
Circus aeruginosus

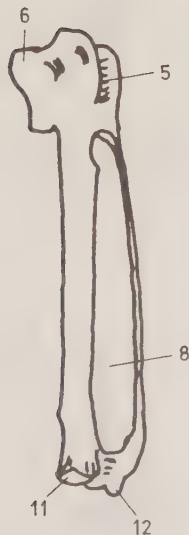


Abb. 54f
Hieraaetus pennatus



Abb. 54g
Circus pygargus

Abb. 55 Carpometacarpus
-medial-

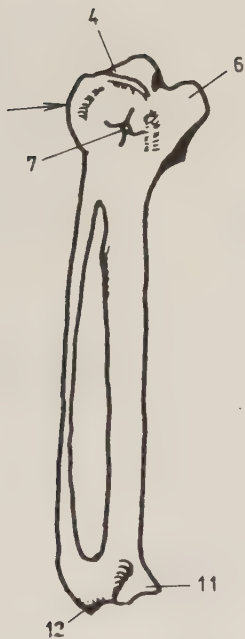


Abb. 55a
Milvus milvus

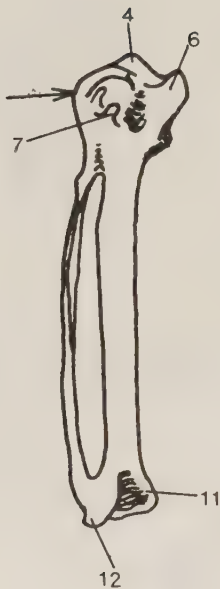


Abb. 55b
Pernis apivorus

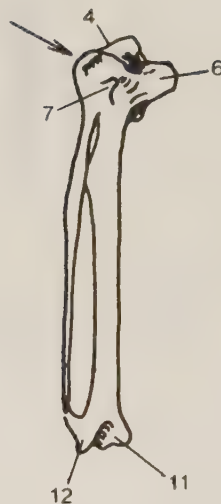


Abb. 55c
Circus pygargus

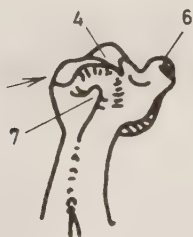


Abb. 55d
Accipiter gentilis



Abb. 55e
Buteo buteo

Abb. 56 Carpometacarpus
-dorsal-

Circus pygargus

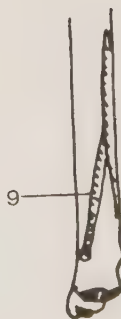


Abb. 57 Carpometacarpus
-ventral-



Abb. 57a
Pernis apivorus

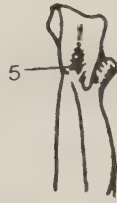


Abb. 57b
Milvus milvus



Abb. 57c
Accipiter gentilis



Abb. 57d
Circus pygargus



Abb. 57e
Buteo buteo

Abb. 58 Carpometacarpus
-medial-



Abb. 58a
Accipiter gentilis

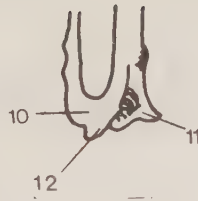


Abb. 58b
Buteo buteo



Abb. 58c
Hieraaetus pennatus

Abb. 59 Carpometacarpus
-distal-



Abb. 59a
Milvus milvus



Abb. 59b
Accipiter gentilis

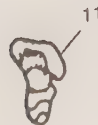


Abb. 59c
Buteo buteo

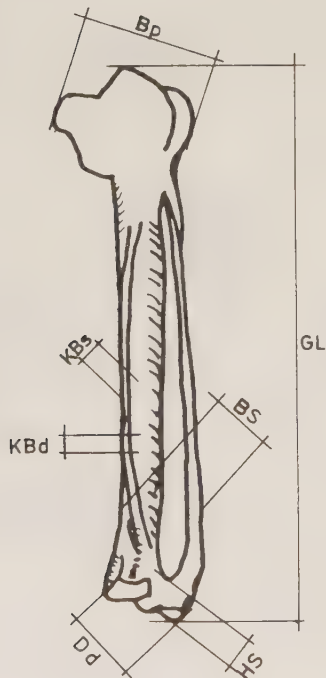


Abb. 59d
Pernis apivorus

Meßstrecken:

- GL : GröÖte Länge
Bp : GröÖte Breite proximal
BS : GröÖte Breite der beiden Schäfte zusammen
KBs : Kleinste seitliche Breite des McII
KBd : Kleinste dorsale Breite des McII
HS : Höhe der distalen Symphyse
Dd : Diagonale distal
- Strecke zwischen Tuberositas metacarpi
und Tuberculum ulnare

Abb. 60 Carpometacarpus



a) lateral



b) distal

Tabelle : 11 C a r p o m e t a c a r p u s

Milvus milvus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$
GL	2	70.9	74.2	72.55
Bp	2	16.3	17.2	16.75
BS	2	11.3	12.0	11.65
KBs	2	4.2	4.3	4.25
KBd	2	5.3	5.9	5.60
HS	2	5.9	5.9	-
Dd	2	10.5	10.9	10.70

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	S^2	S	S%
GL	5	71.5	77.6	74.14	6.69	2.59	3.49
Bp	5	17.0	17.6	17.06	0.11	0.33	1.93
BS	4	11.5	12.9	12.03	0.30	0.55	4.57
KBs	5	4.0	4.4	4.18	0.03	0.17	4.07
KBd	5	5.5	5.9	5.68	0.02	0.14	2.46
HS	5	5.5	6.7	5.84	0.25	0.50	8.56
Dd	5	10.6	11.4	11.00	0.13	0.36	3.27

Milvus migrans

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	?
GL	2	65.3	67.6	66.45	69.3
Bp	2	15.4	15.8	15.60	16.8
BS	2	11.4	11.6	11.50	11.2
KBs	1	3.8	-	-	3.9
KBd	1	5.0	-	-	5.1
HS	2	5.5	6.3	5.90	5.4
Dd	2	9.8	9.9	9.85	9.6

Tabelle : 11 C a r p o m e t a c a r p u s

Milvus migrans

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	4	68.4	73.9	71.18	5.69	2.39	3.36
Bp	4	15.8	16.7	16.30	0.18	0.42	2.58
BS	4	11.1	11.7	11.43	-	-	-
KBs	2	3.5	4.2	3.85	-	-	-
KBd	4	5.1	5.7	5.38	0.07	0.26	4.83
HS	4	5.3	6.0	5.68	0.07	0.26	4.58
Dd	3	10.5	10.8	10.60	0.03	0.17	1.60

Accipiter gentilis

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	15	52.5	56.5	54.79	1.21	1.10	2.01
Bp	15	12.1	13.7	13.13	0.23	0.48	3.66
BS	15	7.0	8.9	8.33	0.26	0.51	6.12
KBs	15	2.7	3.2	2.91	0.03	0.17	5.84
KBd	15	3.9	4.4	4.16	0.02	0.14	3.37
HS	15	4.7	5.8	5.14	0.11	0.33	6.42
Dd	15	7.7	8.5	8.30	0.04	0.20	2.41

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	11	59.8	64.5	61.84	1.72	1.31	2.12
Bp	10	14.4	15.7	15.23	0.18	0.42	2.76
BS	11	9.5	10.1	9.75	0.09	0.30	3.08
KBs	11	3.2	3.7	3.42	0.01	0.10	2.92
KBd	11	4.7	5.0	4.84	-	-	-
HS	11	5.7	6.4	6.16	0.08	0.28	4.55
Dd	11	9.1	10.6	9.83	0.19	0.44	4.48

Tabelle : 11 C a r p o m e t a c a r p u s

Accipiter gentilis

?	n
GL	1 55.2
Bp	1 13.1
BS	1 8.2
KBs	1 3.2
KBd	1 4.4
HS	1 5.3
Dd	1 7.9

Accipiter gentilis - Skandinavien

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	5	56.9	59.8	57.80	1.35	1.16	2.01
Bp	5	13.6	14.1	13.76	0.04	0.20	1.45
BS	5	8.6	9.6	9.04	0.15	0.39	4.31
KBs	5	3.0	3.3	3.18	0.02	0.14	4.40
KBd	5	4.2	4.6	4.40	0.04	0.20	4.55
HS	5	5.2	5.7	5.40	0.06	0.24	4.44
Dd	5	8.3	8.8	8.50	0.04	0.20	2.35

♀	n
GL	1 64.2
Bp	1 15.9
BS	1 10.5
KBs	1 3.9
KBd	1 5.0
HS	1 7.0
Dd	1 10.8

Tabelle : 11 C a r p o m e t a c a r p u s

Buteo buteo

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	19	56.7	67.0	61.45	5.86	2.42	3.94
Bp	19	12.6	15.6	14.10	0.46	0.68	4.82
BS	19	9.0	10.7	9.53	0.20	0.45	4.72
KBs	19	3.1	4.1	3.58	0.11	0.33	9.22
KBd	19	4.4	5.1	4.62	0.02	0.14	3.03
HS	19	4.5	5.5	4.90	0.10	0.32	6.53
Dd	19	8.4	10.0	9.09	0.24	0.49	5.30
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	22	59.1	64.6	62.04	2.04	1.43	2.30
Bp	22	13.7	15.6	14.65	0.37	0.61	4.16
BS	22	9.1	10.3	9.77	0.13	0.36	3.68
KBs	22	3.3	4.1	3.71	0.07	0.26	7.01
KBd	22	4.4	5.1	4.75	0.06	0.24	5.05
HS	22	4.7	5.9	5.19	0.08	0.28	5.39
Dd	21	8.8	10.0	9.33	0.08	0.28	3.00
?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	S%
GL	21	56.8	66.2	61.90	5.74	2.40	3.88
Bp	21	13.2	15.3	14.44	0.47	0.69	4.78
BS	21	8.7	10.5	9.65	0.35	0.59	6.11
KBs	20	3.1	4.3	3.63	0.10	0.32	8.82
KBd	21	4.2	5.2	4.62	0.09	0.30	6.49
HS	21	4.4	5.5	5.09	0.06	0.24	4.72
Dd	21	8.5	10.1	9.04	0.13	0.36	3.98

Tabelle : 11 C a r p o m e t a c a r p u s

Buteo lagopus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	3	65.4	68.0	66.40	1.96	1.40	2.11
Bp	3	14.2	15.1	14.73	0.30	0.55	3.73
BS	3	9.6	10.6	10.07	0.21	0.46	4.57
KBs	2	3.8	4.0	3.90	-	-	-
KBd	3	4.1	4.9	4.57	0.15	0.39	8.53
HS	3	5.5	6.3	5.77	0.19	0.44	7.63
Dd	3	9.2	9.7	9.40	0.07	0.26	2.77

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	4	68.8	71.7	70.23	1.26	1.12	1.59
Bp	4	15.7	16.6	16.18	0.03	0.17	1.05
BS	4	10.7	11.4	10.93	0.03	0.17	1.56
KBs	-	-	-	-	-	-	-
KBd	4	5.0	5.7	5.33	0.07	0.26	4.88
HS	4	5.7	6.4	6.00	0.10	0.32	5.33
Dd	4	10.1	10.9	10.40	0.13	0.36	3.46

?	n	Min	Max	$\bar{x}$
GL	2	68.1	71.1	69.60
Bp	2	15.1	15.5	15.30
BS	2	10.7	10.9	10.80
KBs	2	3.8	4.2	4.00
KBd	2	5.0	5.3	5.15
HS	2	5.5	5.7	5.60
Dd	2	9.8	10.3	10.05

Tabelle : 11 C a r p o m e t a c a r p u s

Pernis apivorus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	8	55.9	60.4	58.71	2.79	1.67	2.84
Bp	8	14.7	16.1	15.25	0.25	0.50	3.28
BS	8	9.8	11.2	10.35	0.20	0.45	4.35
KBs	7	3.6	4.5	4.06	0.06	0.24	5.91
KBd	8	4.8	5.2	4.96	0.03	0.17	3.43
HS	8	4.5	5.7	5.10	0.16	0.40	7.84
Dd	8	8.8	10.0	9.33	0.09	0.30	3.22

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	5	57.1	63.6	60.32	8.74	2.96	4.91
Bp	5	14.5	16.6	15.60	0.88	0.94	6.03
BS	5	9.7	10.9	10.34	0.21	0.46	4.45
KBs	5	3.5	4.2	3.96	0.08	0.28	7.07
KBd	5	4.6	5.4	4.94	0.09	0.30	6.07
HS	5	4.7	6.5	5.82	0.46	0.68	11.68
Dd	5	8.8	10.0	9.28	0.25	0.50	5.39

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	s	s%
GL	13	56.2	61.1	59.16	2.13	1.46	2.47
Bp	13	14.6	15.8	15.14	0.14	0.37	2.44
BS	13	9.9	11.4	10.51	0.13	0.36	3.43
KBs	13	3.8	4.8	4.19	0.09	0.30	7.16
KBd	13	4.6	5.7	5.04	0.10	0.32	6.35
HS	13	4.4	6.5	5.32	0.37	0.61	11.47
Dd	13	8.8	9.9	9.37	0.08	0.28	2.99

Tabelle : 11 C a r p o m e t a c a r p u s

Hieraaetus pennatus

	♀	?
GL	61.7	57.7
Bp	15.2	13.9
BS	10.7	9.5
KBs	4.1	3.5
KBd	5.1	4.5
HS	5.2	4.1
Dd	9.4	8.4

Circus aeruginosus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	5	60.4	63.8	61.98	2.32	1.52	2.45
Bp	4	12.9	14.4	13.68	0.29	0.54	3.95
BS	5	8.5	8.9	8.74	0.02	0.14	1.60
KBs	5	2.9	3.1	2.98	0.01	0.10	3.36
KBd	5	4.1	4.7	4.38	0.06	0.24	5.48
HS	5	4.2	4.8	4.52	0.07	0.26	5.75
Dd	5	8.2	9.5	8.82	0.22	0.47	5.33

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	8	65.5	70.3	67.81	2.87	1.69	2.49
Bp	8	14.6	15.6	14.95	0.12	0.35	2.34
BS	8	9.4	10.3	9.89	0.07	0.26	2.63
KBs	7	3.1	3.3	3.21	0.03	0.17	5.30
KBd	8	4.6	5.0	4.79	0.01	0.10	2.09
HS	8	4.5	5.5	4.88	0.07	0.26	5.33
Dd	8	9.0	9.9	9.40	0.10	0.32	3.40

Tabelle : 11 C a r p o m e t a c a r p u s

Circus aeruginosus

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	9	58.6	68.2	63.80	9.12	3.02	4.73
Bp	9	12.7	15.7	14.39	0.81	0.90	6.25
BS	9	8.5	10.2	9.31	0.34	0.59	6.23
KBs	7	2.8	3.4	3.16	0.03	0.17	5.38
KBd	9	4.5	4.9	4.63	0.04	0.20	4.32
HS	9	4.1	5.2	4.76	0.12	0.35	7.35
Dd	9	8.3	9.6	9.13	0.20	0.45	4.93

Circus cyaneus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	10	51.2	54.9	53.12	0.96	0.98	1.84
Bp	10	11.9	12.3	12.07	0.02	0.14	1.16
BS	10	7.6	8.3	8.00	0.06	0.24	3.00
KBs	10	2.5	3.4	2.74	0.08	0.28	10.22
KBd	10	3.8	4.2	4.00	0.02	0.14	3.50
HS	10	3.7	4.2	3.94	0.02	0.14	3.55
Dd	10	7.7	8.3	7.86	0.06	0.24	3.05

♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	18	57.0	61.9	59.18	1.90	1.38	2.33
Bp	18	13.2	14.3	13.63	0.13	0.36	2.64
BS	18	8.5	9.5	9.11	0.02	0.14	1.54
KBs	17	2.7	3.3	3.02	0.01	0.10	3.31
KBd	18	4.3	4.7	4.52	-	-	-
HS	18	4.4	5.3	4.79	0.09	0.30	6.26
Dd	18	8.6	9.3	8.98	0.02	0.14	1.56

Tabelle : 11 C a r p o m e t a c a r p u s

Circus cyaneus

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	7	55.2	59.7	57.64	3.06	1.75	3.04
Bp	7	12.3	14.0	13.31	0.38	0.62	4.66
BS	7	7.9	9.6	8.94	0.30	0.55	6.15
KBs	6	2.7	3.3	3.02	0.05	0.22	7.28
KBd	7	3.8	4.6	4.31	0.09	0.30	6.96
HS	7	4.1	5.5	4.82	0.18	0.42	8.71
Dd	7	7.5	9.2	8.66	0.32	0.57	6.58

Circus pygargus

♂	n	Min	Max	$\bar{x}$
GL	2	52.8	53.2	53.00
Bp	2	11.7	12.4	12.05
BS	2	7.0	8.0	7.50
KBs	2	2.4	2.7	2.55
KBd	2	3.5	3.8	3.65
HS	2	3.7	4.3	4.00
Dd	2	7.2	7.3	7.25

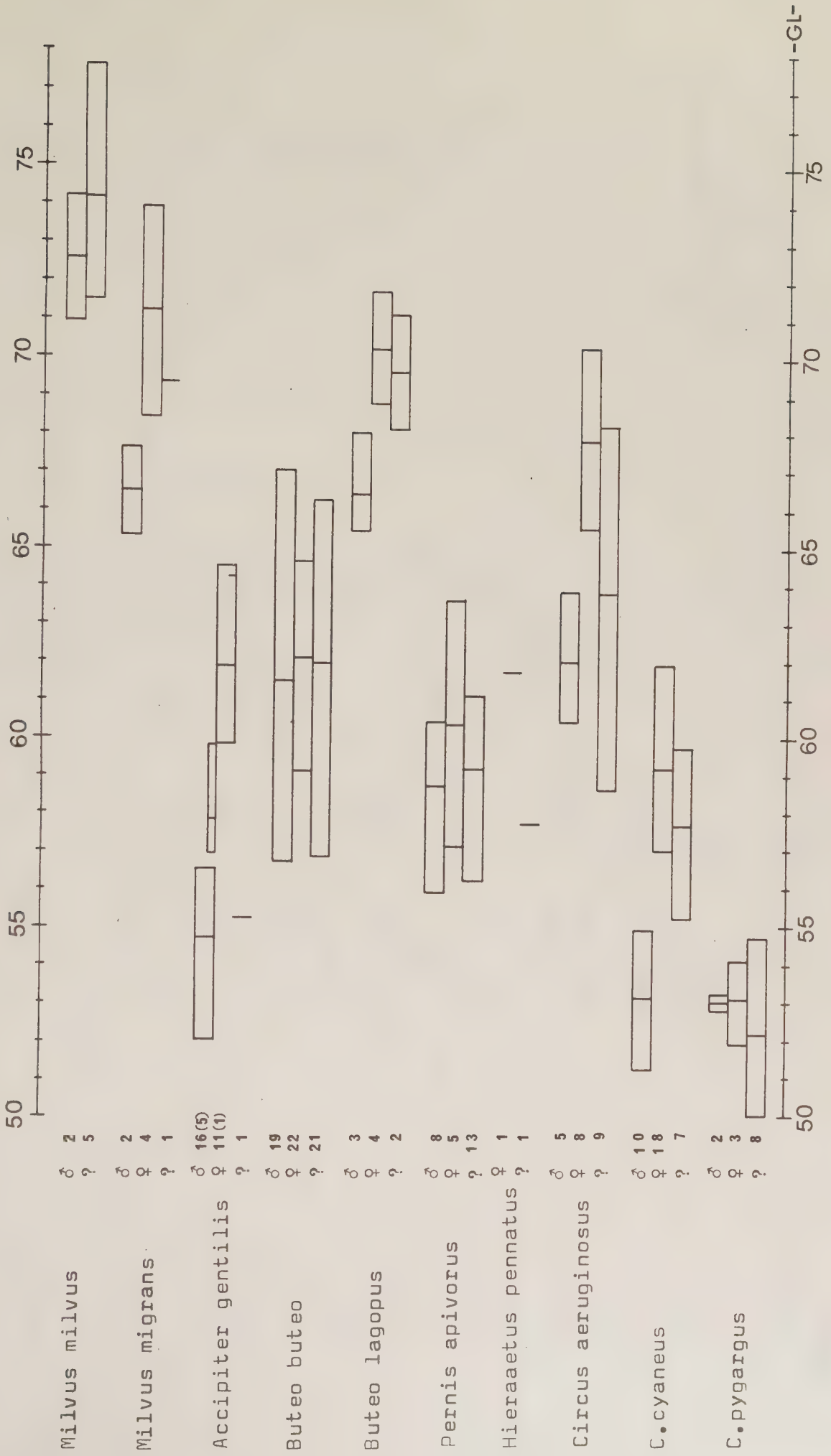
♀	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	3	51.9	54.1	53.13	1.53	1.24	2.33
Bp	3	12.1	12.7	12.43	0.16	0.40	3.22
BS	3	7.9	8.3	8.13	0.09	0.30	3.69
KBs	3	2.8	3.1	2.97	0.01	0.10	3.37
KBd	3	3.8	4.1	3.93	0.05	0.22	5.60
HS	3	4.4	4.8	4.53	0.08	0.28	6.18
Dd	3	7.4	7.7	7.53	0.06	0.24	3.19

Tabelle : 11 C a r p o m e t a c a r p u s

Circus pygargus

?	n	Min	Max	$\bar{x}$	s^2	S	S%
GL	8	50.0	54.7	52.18	2.98	1.73	3.32
Bp	8	11.0	12.5	11.61	0.27	0.52	4.48
BS	7	7.1	8.0	7.51	0.16	0.40	5.33
KBs	8	2.3	2.8	2.58	0.02	0.14	5.43
KBd	8	3.4	3.9	3.71	0.04	0.20	5.39
HS	9	3.8	4.4	4.10	0.06	0.24	5.85
Dd	9	6.7	7.4	7.13	0.12	0.35	4.91

Diagramm 19 : *Carpometacarpus*



■ Buteo buteo
● Circus aeruginosus

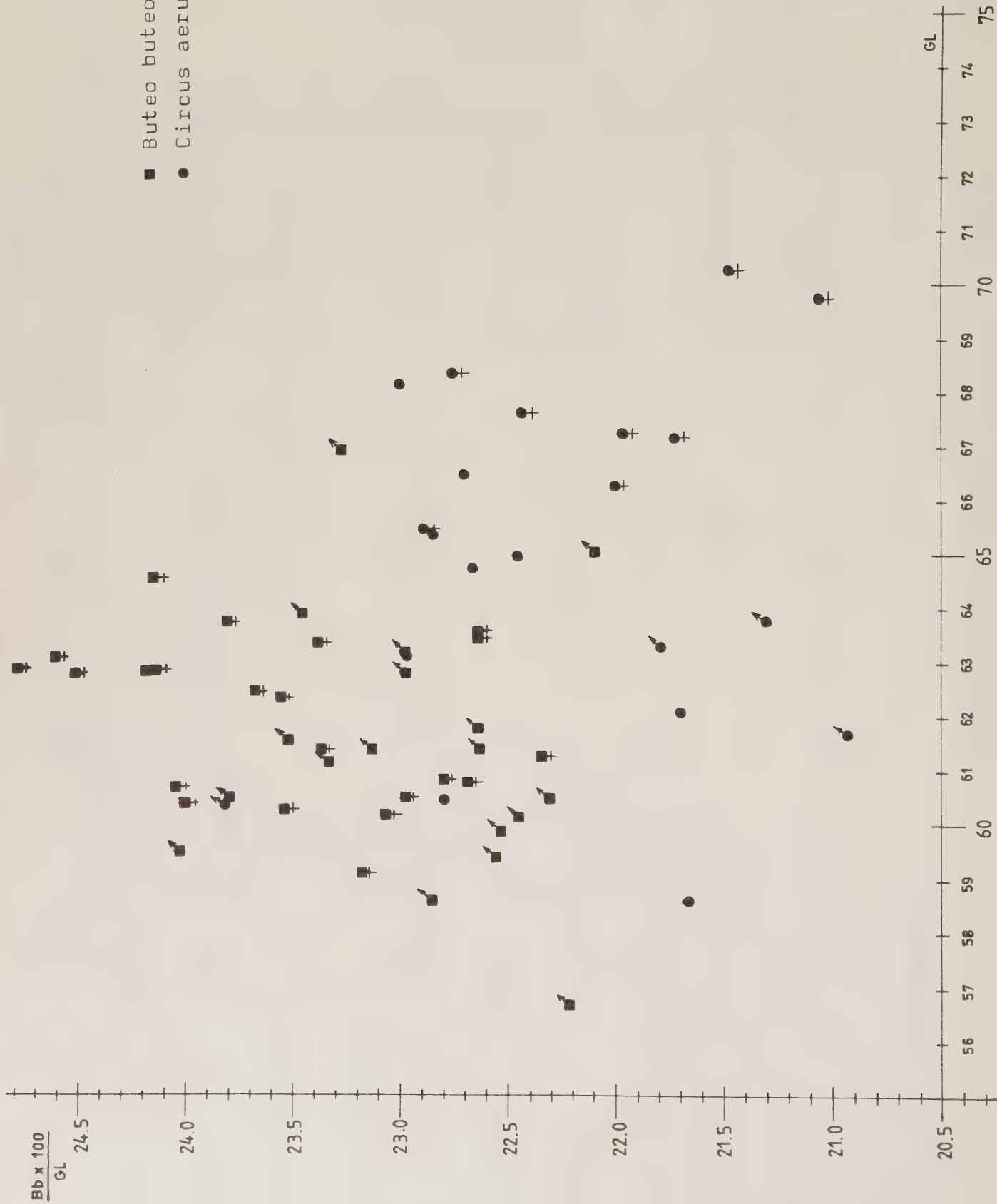
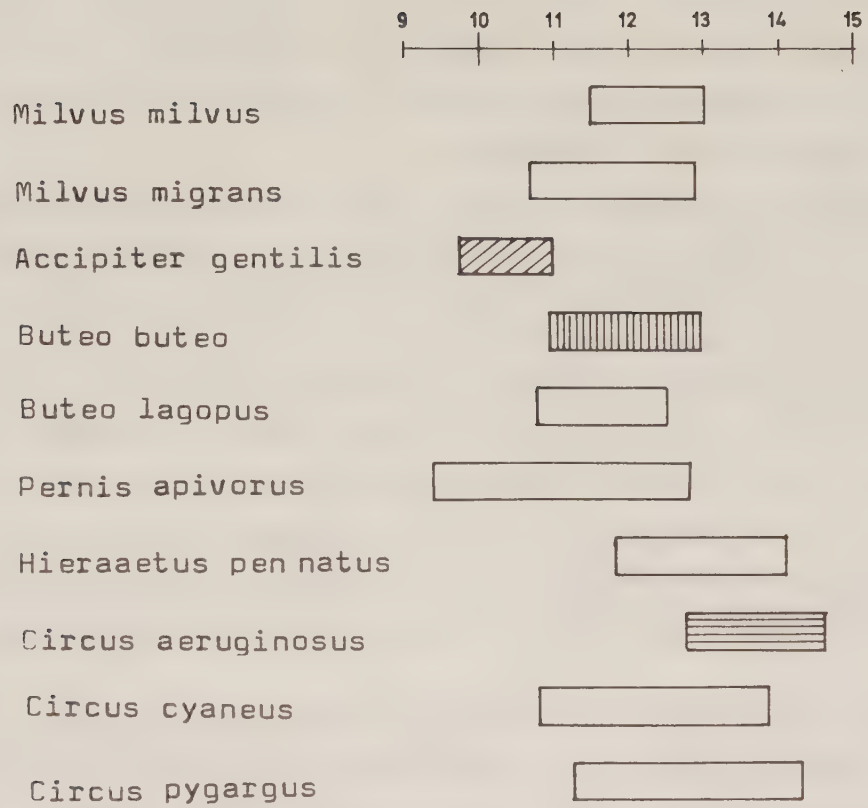


Diagramm 21 : Carpometacarpus GL : HS



G r ö ß e n v e r h ä l t n i s s e u n d G e s c h l e c h t s d i m o r p h i s m u s

Die Bestimmung der Art oder auch Gattung eines Knochens anhand seiner Länge ist bei den in dieser Arbeit untersuchten Skeletteilen nicht möglich. Wie aus den Diagrammen 1, 4, 6, 8, 11, 14, 16, 17 und 19 ersichtlich, kommt es ausnahmslos zu Überschneidungen mindestens zweier Arten, meist sogar zweier Gattungen. Lediglich an den Kopfknochen, Cranium und Mandibula, erlaubt die Länge (GL) (Diagramm 1 und 4) weitgehend die Bestimmung der kleinen Vertreter der Gattung *Circus* (*C. cyaneus* und *C. pygargus*).

Sowohl das Brustbein als auch das Skelett von Schultergürtel und Flügel zeigen unterschiedliches Längenverhalten: So findet man bei Sternum, Coracoid und Scapula eine starke Überlappung der Längenbereiche aller Arten (Diagramm 6, 8 und 11). Lediglich die kleinen Vertreter der Gattung *Circus* sondern sich ab. Bei den Einzelknochen der Gliedmaße, Humerus, Radius, Ulna und Carpometacarpus (Diagramm 14, 16, 17, 19) fällt der Habicht mit seinem im Gegensatz zu Kopf und Schultergürtel relativ kurzen Knochen auf und *Milvus milvus*, der sich mit seinen größeren Exemplaren an die Spitze setzt.

Anhand morphologischer Merkmale läßt sich an den untersuchten Einzelknochen keine Geschlechtsbestimmung durchführen. Beim Hühnerhabicht, bei der Rohrweihe und auch bei der Kornweihe lassen sich jedoch die Knochen der männlichen Vertreter durch den markanten Größenunterschied eindeutig von denen der größeren weiblichen Tiere unterscheiden.

Eine Trennung der Geschlechter nach der Größe ist bei der Wiesenweihe nur bedingt möglich, da es einen mehr oder weniger großen Überschneidungsbereich gibt. Die Umkehrung der geschlechtsspezifischen Größenverhältnisse an Radius und Ulna (Diagramm 16 und 17) interpretiere ich als Zufallsbefund auf Grund zu geringer Materialmenge. Denn auch an Humerus und Carpometacarpus kommt es zu Überschneidungen.

Milvus migrans weist an den Knochen des Kopfes und der Extremitäten (Diagramm 1, 14, 16, 17, 19) auch eine deutliche Differenz in den Längen der Knochen weiblicher und männlicher Tiere auf. Aber auch hier konnte nur wenig Material vermessen und verglichen werden.

D. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurden Cranium, Mandibula, Sternum, Coracoid und Scapula, Humerus, Radius und Ulna sowie der Carpometacarpus der folgenden Accipitridae auf morphologische und metrische Unterschiede hin untersucht:

Rot- und Schwarzmilan (*Milvus milvus* und *Milvus migrans*), Hühnerhabicht (*Accipiter gentilis*), Mäusebussard und Raufußbussard (*Buteo buteo* und *Buteo lagopus*), Wespenbussard (*Pernis apivorus*), Zwergadler (*Hieraaetus pennatus*) sowie Rohrweihe, Korn- und Wiesenweihe (*Circus aeruginosus*, *Circus cyaneus* und *Circus pygargus*).

Die morphologischen Kriterien werden vergleichend in Wort und Bild dargestellt. Von den Werten der Messungen werden Minimum, Maximum, Mittelwert ($\bar{x}$), Streuung (S), Varianz (S^2) und Variationskoeffizient (S%) berechnet und in Tabellen zusammengestellt. Größen- und Proportionsunterschiede veranschaulichen 21 Diagramme.

Morphologisch lassen sich die Knochen von *Accipiter gentilis* und *Pernis apivorus* ohne Schwierigkeiten bestimmen.

Metrisch ist dies bei den kleinen Weihen, *Circus cyaneus* und *Circus pygargus*, möglich.

Die Gattungen *Milvus* und *Buteo* weisen häufig große Ähnlichkeit auf, und oft kommt es auch zwischen *Buteo buteo* und *Circus aeruginosus* nicht nur zu metrischen Überschneidungen, sondern es gibt auch morphologisch kaum Merkmale. In diesen Fällen können Proportionsunterschiede eine Artbestimmung ermöglichen.

Die Geschlechtsbestimmung auf Grund der Knochen ist anhand des Größenunterschieds bei *Accipiter gentilis*, *Circus aeruginosus* und *Circus cyaneus* sicher möglich.

S u m m a r y

In this thesis cranium, mandibula, sternum, coracoid and scapula, humerus, radius and ulna as well as carpometacarpus of the following birds of accipitridae are researched for morphological and metrical differences:

red kite (*milvus milvus*), black kite (*milvus migrans*), goshawk (*accipiter gentilis*), common buzzard (*buteo buteo*), northern rough-legged buzzard (*buteo lagopus*), honey buzzard (*pernis apivorus*), booted eagle (*hieraaetus pennatus*), marsh harrier (*circus aeruginosus*), hen harrier (*circus cyaneus*), Montagu's harrier (*circus pygargus*).

The morphological criterions are represented comparatively. Illustrations are made. Of the results of measurement smallest (min) and largest (max) value, mean-value ($\bar{x}$), standard deviation (S), the coefficient of variation (S%) and the variance (S^2) are figured out and tabulated. Differences in size and proportion are shown in 21 diagrams.

The bones of *accipiter gentilis* and *pernis apivorus* are to determine without difficulty by the morphological criterions. The determination of *circus cyaneus* and *circus pygargus* is easy as well because of the smallness of their bones. The genus of *milvus* and of *buteo* have very often resembling bones. Sometimes *buteo buteo* and *circus aeruginosus* do not only overlap in size but don't have typical characteristics as well. In this case difference of proportion render possible the determination of species.

The determination of sex is possible because of the difference in size by bones of *accipiter gentilis*, *circus aeruginosus* and *circus cyaneus*.

E. L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s

- BACHER, A.: Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postcranialen Skeletts in Mitteleuropa vorkommender Schwäne und Gänse. Diss. München 1967
- BALLMANN, P.: Die Vögel aus der altburdigalen Spaltenfüllung von Wintershof (West) bei Eichstätt in Bayern. Diss. München 1966/67
- BALLMANN, P.: Die Vögel aus der altburdigalen Spaltenfüllung von Wintershof (West) bei Eichstätt in Bayern. In: Zitteliana 1, 5 - 60, München 1969
- BALLMANN, P.: Fossile Vögel aus dem Neogen der Halbinsel Gargano (Italien). Scripta Geologica 17, Leiden 1973
- BOESSNECK, J.: Osteoarchäologische Übungen am Vogelskelett. (Vorlesungsvorlage)
- BOESSNECK, J. und A. VON DEN DRIESCH: Die Tierknochenfunde mit Ausnahme der Fischknochen. In: Eketorp - Die Fauna, 24 - 421, Stockholm 1979
- BREHM, A. E.: Brehms Tierleben, Vögel 2. 2. Auflage, Leipzig 1879
- DRIESCH, A. VON DEN: Das Vermessen von Tierknochen aus Vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen. München 1976
- ERBERSDOBLER, K.: Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postcranialen Skeletts in Mitteleuropa vorkommender mittelgroßer Hühnervögel. Diss. München 1968
- EYTON, T. C.: Osteologia avium, or a Sketch of the Osteology of Birds. London 1876

- FICK, O.: Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen europäischer Taubenarten. Diss. München 1974
- FÜRBRINGER, M.: Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stütz- und Bewegungsorgane. 2 Bde. Amsterdam und Jena 1888
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N., K. M. BAUER und E. BEZZEL: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 4, Falconiformes, Frankfurt/Main 1971
- GRZIMEKs Tierleben, Bde. 7, 8, 9. München 1980
- HEINZEL, H., R. FITTER und J. PARSLow: Pareys Vogelbuch. Hamburg und Berlin 1980
- KRAFT, E.: Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen nord- und mitteleuropäischer kleinerer Hühnervögel. Diss. München 1972
- LAMBRECHT, K.: Handbuch der Palaeornithologie. Berlin 1933
- LAMBRECHT, K.: Morphologie des Mittelhandknochens - Os metacarpi - der Vögel. Aquila 21, 53 - 84, Budapest 1914
- LANGER, G.: Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen in Mitteleuropa vorkommender mittelgroßer Fūlenarten. Diss. München 1980
- LEBEDINSKY, N. G.: Untersuchungen zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte des Unterkiefers der Vögel. Rev. Suisse de Zoologie. Annales de la Société Zoologique Suisse et du Muséum d'Histoire Naturelle de Genève. 26, Nr. 5. Genève 1918
- LEBEDINSKY, N. G.: Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte des Unterkiefers der Vögel. Verhandl. der Naturforsch. Ges. Basel. 31, 39 - 112, Basel 1920

- LINDER, A.: Statistische Methoden für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure. Basel und Stuttgart 1946
- MAKATSCH, W.: Der schwarze Milan. Wittenberg Lutherstadt 1972
- MEBS, T. : Greifvögel Europas. Stuttgart 1978
- MELDE, M.: Der Mäusebussard. Wittenberg Lutherstadt 1971
- MILNE-EDWARDS, A.: Recherches anatomiques et paléontologiques pour servir à la histoire des oiseaux fossiles de la France. Paris 1867 - 1871
- MÜLLER, H. J.: Morphologische Untersuchungen am Vogelschädel in ihrer Bedeutung für die Systematik. Journal für Ornithologie 105, 67 -77, Berlin 1964
- NICKEL, R., A. SCHUMMER und E. SEIFERLE: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. V. Anatomie der Hausvögel. Berlin und Hamburg 1973
- PETERSON, R., G. MOUNTFORT und P. A. D. HOLLOM: Die Vögel Europas. 6. Aufl. Berlin 1965
- PYCRAFT, W. P.: Contributions to the Osteology of Birds. Part V. Falconiformes. Proceedings of the Zoological Society of London, 1902, Vol. I, Part I, 277 -320, London 1902
- SUSCHKIN, P.: Systematische Ergebnisse osteologischer Untersuchungen einiger Tagraubvögel. Zoologischer Anzeiger 23, 269 - 277, Leipzig 1900
- WOELFLE, E.: Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postcranialen Skelettes in Mitteleuropa vorkommender Enten, Halbgänse und Säger. Diss. München 1967
- WÜST, W.: Die Brutvögel Mitteleuropas. Hamburg und Berlin 1970

L E B E N S L A U F

Name: Christiane Otto

Geboren: 22. August 1953 in Frankfurt/Main

Eltern: Editha Otto, geb. Dehne, med.-tech. Ass.
Heinz Otto, Dipl. Ing.

Ausbildung: 1960 - 1964 Grundschule in Leverkusen
1964 - 1972 Lise-Meitner-Gymnasium in
Leverkusen
Mai 1972 Abitur
1972 - 1977 Studium der Tiermedizin an
der Universität München
November 1977 tierärztliches Staatsexamen
November 1977 Approbation als Tierarzt
Dezember 1977 bis April 1979 tätig als praktische
Tierärztin
Mai 1979 Beginn mit der Dissertation

